Anno V - Maggio 1961 - Sped. in abbon. postale - Gruppo III

alta fedeltà

NUMERO 5 LIRE 250

Direzione, Redazione,
Amministrazione
VIA SENATO, 28
MILANO
Tel. 70.29.08/79.82.30
C.C.P. 3/24227

sommario al n. 5 di alta fedeltà

pubblicazione mensile

Direttore tecnico: dott. ing. Antonio Nicolich

Direttore responsabile: Alfonso Giovene

Un fascicolo separato costa L. 250; abbonamento annuo L. 2500 più 50 (2 % imposta generale sull'entrata); estero L. 5.000 più 100.
Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizz. del Tribunale di Milano N. 4231 - Tip. TET - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Milano

Sempre in Italia valenti artefici
hanno saputo costruire
strumenti musicali
famosi e pregiati in tutto il mondo.
I complessi fonoriproduttori

electron

per la perfezione acustica
e l'armonia delle forme
sono paragonabili
a veri strumenti musicali
e continuano oggi
questa tradizione
tanto apprezzata per il buon ascolto
della musica.

fabbrica amplificatori ad alta fedeltà

GENOVA
Via Edilio Raggio, 2

MODELLO GM 108 STEREO - DESCRIZIONE A PAGINA 368

UFFICIO VENDITE: GENOVA - Via Corsica 9/16

AGENTI REGIONALI: MILANO - Almansi & V. - Via Soperga 13 - Tel. 200.888
TORINO - G. Fora - Via A. Peyron 12 - Tel. 774.645
PADOVA - D. Paglia - Via Marsala 23 - Tel. 20.812
ROMA - M. Terracina - Viale Parioli 73B - Tel. 870.593
MACERATA - F. Mariani - Viale Carradori 34 - Tel. 50.22
NAPOLI - M. Maestrino - Via Mezzo Canone 119 - Tel. 20.112

RICHIEDETE GRATIS CATALOGO NUMEROSI MODELLI E LISTINI PREZZI

Lettera aperta ad un lettore (e a qualche suo conoscente)

Abbiamo ricevuto una lettera a firma illeggibile da parte di un lettore che scrive « anche a nome di qualche suo amico » (da qui in avanti le espressioni fra virgolette riproducono quelle originali del lettore autore della suddetta lettera) « col solo scopo di contribuire sia pure in minimissima parte al miglioramento e miglior successo della rivista ». Poichè egli non ci fornisce il suo indirizzo, pensiamo che desideri la risposta attraverso *alta fedeltà*, perciò ne abbiamo fatto oggetto del presente articolo redazionale.

Il lettore incognito comincia a lamentare « la troppa reclam » nel senso che noi pubblichiamo descrizioni e schemi di apparecchi (pensiamo nella rubrica *Notiziario industriale*), che riproducono quanto dichiarato dai cataloghi delle Case fabbricanti senza un giudizio imparziale da parte nostra. E' vero. L'argomento si riconnette ad una idea, che abbiamo profondamente considerato: creare un nostro laboratorio per espletare la critica degli apparecchi che descriviamo, in modo da formulare un giudizio sereno e spassionato, rispondente a verità anche se questa fosse sfavorevole per l'apparato in esame. La Direzione Amministrativa ha però ben tosto dovuto bocciare questa idea che, fra locale, strumenti di misura, tecnici specializzati permanentemente in servizio, acquisto dei complessi da esaminare, avvocato per le cause che ci promuoverebbero a getto continuo fabbricanti, rivenditori e commercianti, ecc. ecc. ci porterebbe a mettere in liquidazione non solo *alta fedeltà* ma anche l'intera *Editrice il Rostro* e ci sgnaccherebbe tutti in galera per fallimento senza concordato. In queste condizioni cosa possiamo fare?

Il nostro accusatore prosegue dicendo che abbiamo « trascurato la maggioranza dei lettori » (?) per aver « pubblicato molti schemi ma senza un ordine cronologico e saltuariamente ». La rivista deve fornire per quanto possibile le notizie più recenti, le ultime novità; quando un nuovo schema viene disponibile, noi lo pubblichiamo, ma come potremmo prevederlo prima che compaia? Se anche noi oggi ripubblicassimo gli schemi ben elencati, già comparsi nelle nostre pagine, per farne una raccolta organica, questa verrebbe subito frustrata dai nuovi schemi che indubbiamente seguiranno. E' questo il difetto degli schemari: *alta fedeltà* è una rivista e non uno schemario.

Siamo d'accordo che il tecnico si trova in difficoltà quando ricerca nella letteratura tecnica la trattazione di un argomento, che si trova sparso qua e là su questa, o su quella rivista, ma le cose vanno così da che esiste la stampa tecnica. Le biblioteche vengono in soccorso, ma deve essere soprattutto cura dell'interessato di prendere conoscenza delle pubblicazioni nazionali ed estere, non per sapere tutto quanto viene pubblicato, ma per ricordarsi al momento opportuno che in certo posto è trattato l'argomento che gli interessa. Per facilitare la ricerca, al termine di ciascuna annata e precisamente nel N° 12 di ogni anno di *alta fedeltà* è riportato il sommario degli argomenti pubblicati nei 12 mesi precedenti; perciò se uno vuole rintracciare un dato articolo, basta che dia uno sguardo ai detti sommari, il che non è nè penoso, nè difficile.

Segue l'accusatore col menzionare gli errori che talvolta compaiono negli schemi esprimendosi in cotal guisa: « Ora va bene che un tecnico efferato (sic!) avrebbe trovato l'errore, ma tante volte sugli apparecchi complessi un errore può essere scambiato anche per una novità ». Gli errori di *stampa* sono la nostra spina nel cuore; per quanto accurata sia la revisione dei disegni e delle bozze di stampa, è inevitabile che qualche refuso sfugga; non a scusante, ma ad attenuante delle nostre nere colpe che ci faranno inghiottire dall'averno, diciamo che spesso gli errori da noi pubblicati sono contenuti negli originali dai quali deduciamo i nostri articoli. Comunque, debitamente prostrati e col capo cosparso di cenere, battendoci il petto, non manchiamo di informare i lettori circa le necessarie correzioni, specialmente e ripetutamente attraverso la rubrica « A tu per tu col lettore ».

Il nostro carnefice insiste poi perchè vengano raccolti tutti gli articoli riguardanti un dato argomento. Ripetiamo che questo non è effettuabile con una rivista; occorrono un libro ed uno schemario. Il volumetto *La tecnica dell'alta fedeltà* ed il suo complemento *La tecnica della stereofonia* del compianto Gino Nicolao, sono proprio stati elaborati nell'intento di coordinare e ben raccogliere gli argomenti e gli schemi fondamentali che interessano gli appassionati della musica riprodotta.

Circa *le misure* rimandiamo a quanto trattato dall'ing. F. Simonini nella sua lunga *Introduzione all'alta fedeltà;* non mancheremo di ritornare sull'argomento *misure* quando se ne presenterà l'occasione.

La pubblicazione di schemi per la autocostruzione di strumenti di misura, procurerebbe un'infinità di grosse delusioni a chi si attentasse di realizzarli sul tavolo di cucina. Non ci si può sostituire alle Case specializzate e pretendere di ottenere gli stessi risultati; è il caso di ricordare il *nec sutor ultra crepidam.*

Restiamo ora in attesa dei padrini del nostro efferato persecutore incognito, ai quali siamo disposti a lasciare la scelta dell'arma, del luogo e della data del fatal certame.

Dott. Ing. A. NICOLICH

SOUND ON SOUND

La registrazione mono e/o stereo realizzata su apparecchiature commerciali con processo di sovraimpressione.

di
Gianfranco Perfetti

Non si può dire di preciso quando sia stata applicata per la prima volta la tecnica cosiddetta di « sovraimpressione » magnetica nelle registrazioni a nastro.
E' evidente però che dalla sua prima applicazione, questa trovò subito un larghissimo impiego ovunque, per ragioni che variano col variare delle necessità degli « effetti » ottenibili, ed, al giorno d'oggi, non esiste praticamente studio che non sia provvisto di un sistema idoneo per tali applicazioni.
I nomi attribuiti a questo processo di addizione elettromagnetica delle modulazioni sono più d'uno e, volendone declinare alcuni, sarebbe bene notare che i diversi appellativi cui spesso si ricorre, non sono dovuti a sola nota preferenziale di terminologia, ma a sfumature caratterizzanti l'uso e l'impiego.

SOVRAIMPRESSIONE è un termine generico che non impegna a considerare circuiti particolari, potrebbe, forse, essere accostato al significato del termine inglese « Sound on Sound ».

SOUND ON SOUND indica il processo di addizione elettromagnetica di modulazioni prelevate in intervalli non determinati di tempo e poi, con opportuno dosaggio, immessi in una unica pista magnetica che li rivelerà sovrapposti, in una determinata ed immutabile unità temporale.
Tale processo è relativo all'addizione di segnali eseguita con un solo apparato di registrazione ed un solo nastro (fig. 1), quindi da considerarsi di facile uso anche domestico.
Le particolari combinazioni di circuito saranno illustrate in seguito.

MULTIDUBBING (TECHNIQUE) svolge le identiche funzioni del sistema Sound on Sound, ma è da considerarsi decisamente professionale per le particolarità dei collegamenti da mettere in opera.
Le modulazioni, prelevate a distanza di tempo tramite testine multiple registranti su nastro da 16 mm, sono immesse ciascuna in un proprio canale.
Ogni registrazione può, volendo, avere costante di tempo di riferimento con la registrazione precedente attraverso un monitore, senza per questo rendere necessaria la cancellazione.
Il sistema (fig. 2) consente correzioni e miglioramenti nel dosaggio senza danno alcuno per la fedeltà del segnale e diminuzione del rapporto tra segnale e rumore di fondo.

MULTITRACKS (RECORDING TECHNIQUE) è identica alla tecnica Multidubbing con la sola variante, di notevole importanza per le diverse applicazioni possibili, che le registrazioni vengono effettuate contemporaneamente, e tenendo presente che questo sistema non consente unificazione temporale di registrazioni effettuate a tempi indeterminati (con ovvio riferimento ad 1 unità base), si attua la possibilità di addizionare con sorprendente precisione di contemporaneità, diverse registrazioni effettuate simultaneamente in diversi luoghi aventi ciascuno caratteristiche acustiche particolari.
Anche questa tecnica è di carattere professionale per la complessità del missaggio e delle apparecchiature relative (fig. 3).

ADD ON (SOUND TECHNIQUE) è la denominazione data ad una delle tecniche più usate e più pratiche fra quelle in oggetto.
In definitiva si tratta di ottenere quanto ottenibile col sistema Sound on Sound usando però una addizione fonica non più elettrica ma aerea o, più propriamente, acustica.
Tale sistema è praticamente il sistema utile per la creazione di echi e riverberazioni usati abbondantemente nelle attuali tecniche di registrazione (fig. 4).

FUNZIONI

Dato il tenore della nostra rivista e soprattutto considerati i costi che certe apparecchiature hanno attualmente, è giusto prendere in considerazione solo quelle tecniche che possano consentire agli utenti combinazioni abbastanza felici nel risultato, tramite l'uso di non troppo impegnativi mezzi elettronici.
A questo proposito le caratteristiche offerte dal sistema Sound on Sound ci sembrano le più idonee ed, in ultima analisi, vedremo che può consentire molti pratici e soprendenti effetti.
V'è, tuttavia, una particolarità.
Come già illustrato in fig. 1, le testine del magnetofono devono essere tre: una a traferro ampio (cioè relativamente più grande degli altri due per le funzioni che dovrà svolgere) e sarà alimentata con circa 60-100 kHz quindi adibita alla preparazione del nastro o come si è soliti dire alla cancellazione; una seconda per la lettura commutabile in registrazione ed, infine, una terza per la lettura solamente.
Il lettore avrà notato che la terza testina, quella indicata per il prelievo del segnale base è posta davanti (o « prima » rispetto alla direzione di corsa del nastro in registrazione) alla testina di premagnetizzazione, che, d'ora in poi, chiamermeo testina P.M. La disposizione di tale testina, nel luogo indicato, non è prevista nei magnetofoni in commercio in cui spesso lo spazio a disposizione è limitatissimo (chissà poi il perchè!?).
Nella ristrettissima scatoletta di copertura delle teste, trovano normalmente posto oltre alle usuali due teste

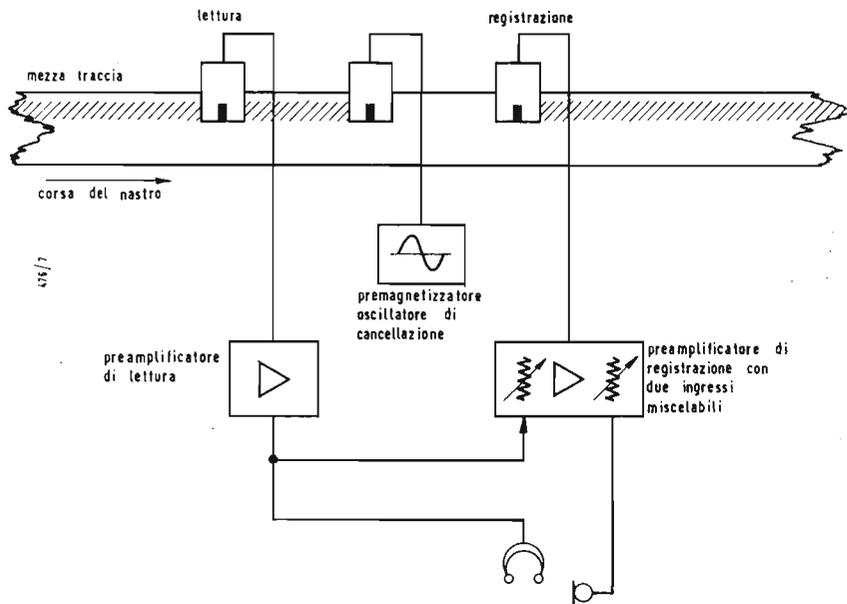



Figura 1

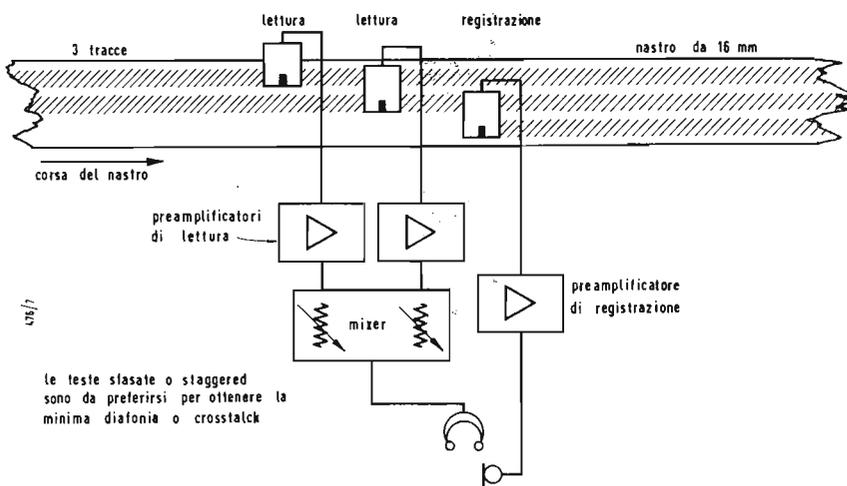



Figura 2

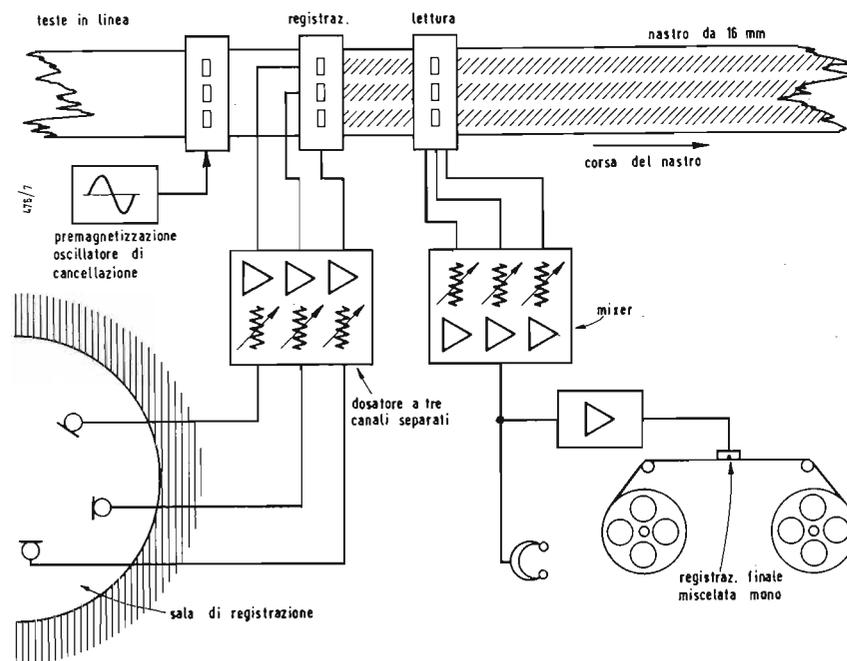



Figura 3

— PM e lettura (commutabile in registrazione) — anche il capstan, il suo pressore (idler), i guida nastro ed i tamponi di aderenza (pressure pads), quindi non solo non vi sarebbe spazio per un altro organo di lettura, ma sarebbe quanto mai precario installare un qualsiasi congegno atto ad aumentare le prestazioni del trascinatore.
Se si vorrà quindi porre in opera una testina di lettura avanti (Sound on Sound) o dietro (Add-on) la testa PM, sarà ovviamente necessario porla all'esterno dell'alloggio del gruppo fornito dalla Casa costruttrice, prendendo le naturali precauzioni.
Tuttavia la cosa più facile, ma sempre di facilità relativa dato che certe parti staccate si trovano in commercio a circuito ristretto, sarebbe quella di sostituire la normale testina di lettura, già predisposta nel magnetofono, con una testina doppia — quindi stereo — per 4 tracce.
Con tali testine, che generarono la nascita del nuovo interessante mercato dei nastri, molte combinazioni diventano possibili.
Essendo il principio del Sound on Sound attuabile con ciascuna delle soluzioni consigliate, ci limitiamo a descriverlo sulla base di possibili adattamenti sui magnetofoni relativi.
Quasi tutti i registratori magnetici oggi in commercio, che abbiano velocità elevate di lettura e costruttivamente concepiti secondo le norme internazionali, posseggono caratteristiche utili a tal fine: in particolare hanno teste a 4 T.

COMBINAZIONI

La predisposizione dei circuiti elettrici per ottenere gli effetti di sovraimpressione è, molto spesso, nei nuovi registratori, già prevista dalla Casa costruttrice che, per tale scopo, pone sul pannello di comando uno speciale pulsante, talvolta indicato con una scritta che lascia chiaramente intendere la funzione ma non il tipo di commutazione.
Per spiegarci meglio ed analizzando le possibilità che offrono i nuovi apparati a 4 T, diamo un breve elenco di quanto necessario per ottenere buoni effetti di Sound on Sound.
Una volta premagnetizzato il nastro e registrata la prima traccia monofonica, deve potersi escludere dal circuito la testa PM e contemporaneamente essere commutata in lettura la testina (o più propriamente il traferro relativo alla traccia in oggetto) che servì per la prima registrazione. L'uscita di questo traferro deve poter pitolare uno stadio monitore ed alimentare un circuito di registrazione relativo all'altro traferro (traccia N° 3 del sistema a 4 T) su cui apparirà miscelato con il segnale esistente, anche una nuova modulazione proveniente dall'esterno.
Se alle due magneto-impressioni se ne volesse aggiungere una terza e così di seguito, è necessario che un solo traferro della testa PM venga fatto oscillare sui 60-100 kHz durante la nuova registrazione.
Il traferro di cancellazione sarà ovviamente quello relativo alla traccia N° 1 su cui si tornerà a registrare con due segnali della traccia 3 ed un nuovo segnale esterno.
Per questo le commutazioni di lettura e registrazione di ogni traferro devono poter essere indipendenti e reversibili, ma con interdipendenza di collegamenti.
Procedendo in tal modo le registrazioni potranno arrivare ad un numero di 6-8 somme o passaggi addittivi tenendo presente, però, che le relative perdite per intermodulazione (cross-talk) e cancellazione induttiva aumenteranno non con somma aritmetica ma per legge esponenziale.
La testa PM-4 T infatti ha due traferri che possono essere pilotati separatamente, ma per quanto efficace sia la schermatura adottata, all'azione magnetoenergetica di uno dei due corrisponderà sempre una identica reazione induttiva nell'altro che, in definitiva e per quanto debole sia, farà scendere la modulazione della traccia registrata di circa 3-4 decibel rispetto alla precedente creando sbilanciamenti di volume con i segnali originati dall'esterno.

E' un inconveniente cui non è possibile porre rimedio se non applicando una testa di lettura aggiuntiva come già spiegato per le registrazioni a mezza traccia. Consigliamo tuttavia di avere cura di mantenere le prime registrazioni a livello massimo, cioè a quasi saturazione degli ossidi depositati sul nastro.
Per questo genere di registrazioni, inoltre, è indispensabile la perfetta aderenza dei nastri ai traferri delle teste, ci si provveda quindi di opportuni pressori in alluminio ricoperto in velluto per ottenere, anche se solo momentaneamente durante la registrazione, quanto sopra detto.
Ricordiamo infine che i preminastro in gomma hanno alto potere frenante, che quelli in feltro sporcano le testine e che quelli in carta o plastica scaldano e conseguentemente deformano il supporto dei nastri.

EFFETTI

Gli esempi di collegamenti che riportiamo in sommari schemi a blocco tengono conto di registrazioni stereo e mono.
Riteniamo che le apparecchiature usate non siano composte da elementi di cui l'utente già provvisto di una installazione stereofonica possa ritenersi privo, tuttavia quanto ancora non in possesso di chi vuole mettere in pratica questa tecnica di sovraimpressione, sarà di facile costruzione e di accessibile onere economico.
Quando si parla di economia è bene chiarire sempre che tutte le spese aggiuntive sostenute per migliorare le apparecchiature base sono giustificabili solo se ciò di cui si è già in possesso fornisce prestazioni molto soddisfacenti, di facile adattabilità, e, soprattutto, costanti, altrimenti quanto detto finora e quanto si dirà non può avere altro che un significato: quello di una sempre gradita esperienza nel campo specifico, senza pretese di risultati fuori dell'ordinario, ma per una semplice conoscenza dei fenomeni elettroacustici.
Premettendo che le figure riportate ai numeri 5, 6 e 7, non tengono conto di molteplici fattori acustici ed elettrici, ci riferiamo ora in particolare alla fig. 5 ed al suo schema di principio.
Notiamo come il sistema, riportato a blocchi, consente la realizzazione di echi incrociati sui due canali, mentre la fig. 6 attua con scheletrica semplicità il principio planimetrico della disposizione di vari elementi utili a creare una riverberazione controllata.
Agendo sul comando di bilanciamento del master stereofonico, l'emissione sonora delle sorgenti scivolerà dal punto MB1 al punto MB2 e viceversa.
La fig. 7 ci sembra abbia fine a se stessa e crediamo utile aggiungere solo che il sistema in essa descritto offre sorprendenti possibilità per creare « effetti speciali » di facile attuazione una volta che l'utente avrà assunto la debita pratica nel comandare la pulsantiera instabile.
D'altra parte è giusto pensare che il dare certi consigli, o meglio suggerire idee in tal senso, sia cosa superflua e siamo certi che ognuno di coloro interessati in queste particolari procedure di registrazione saprà certo disporre convenientemente il proprio materiale.
Utile, piuttosto, potrà essere una breve e sommaria cronistoria degli eventi più salienti che negli ultimi trent'anni hanno decretato lo sviluppo del sistema di sovraimpressione o creazione d'eco artificiale.

DAL 1934 AD OGGI — 1961 —

Dal tempo in cui fu iniziata la registrazione dei suoni, uno dei problemi che preoccupò di più l'ingegneria Audio, fu quello di creare una riverberazione sintetica tale da consentire miglioramenti o la correzione di eventuali e inevitabili registrazoni mal effettuate o effettuabili in modo non soddisfacente.
Cinema, radio, televisione e discografia usano al giorno d'oggi costantemente un fattore di riverberazione « x » che può variare a seconda delle necessità.
Un sistema primordiale, ma in effetti il più completo ed efficace, è quello del ritardo calcolato sui tempi e le velocità di propagazione delle onde sonore nell'aria.
Per questo genere di ritardo veniva e viene tuttora usa-

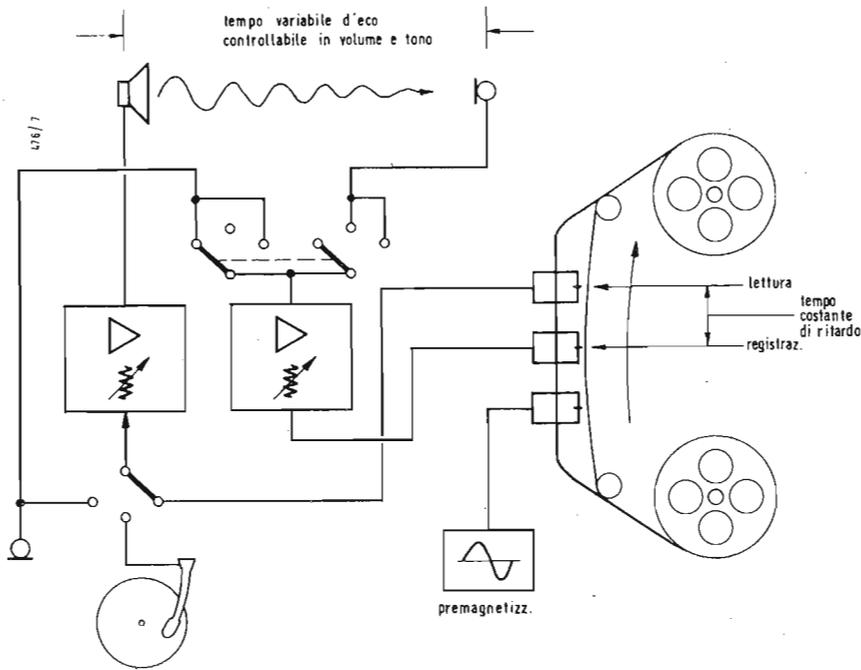



Figura 4

ta una camera d'eco, che non è altro che un grande ambiente, senza porte nè finestre, con uno stretto corridoio d'accesso e completamente vuoto.

Le sue superfici sono generalmente smaltate.

Nell'ambiente vengono posti un microfono ed un altoparlante.

Il segnale originario da riverberare è immesso in un mixer, dal mixer nell'amplificatore di potenza, il cui stadio finale piloterà sia il gruppo di registrazione, sia l'altoparlante in camera d'eco. Dal microfono della camera d'eco si ritorna ad una seconda entrata del mixer, indi all'amplificatore.

Il vantaggio di questo sistema è quello di essere assai semplice e soprattutto di ampia risposta in frequenza. La piena risposta in frequenza, infatti, consente l'adozione di filtri con i quali ottenere effetti tra i più disparati.

Qualche svantaggio, tuttavia, esiste e si può individuare valutando coscienziosamente il costo di tali realizzazioni. La camera d'eco è uno spazio, grande e libero, che verrà usato solo pochi minuti al giorno, non solo, ma bisogna considerare che una sola camera non è sempre sufficiente, quindi più ambienti possono essere richiesti contemporaneamente, ma sempre per pochi minuti al giorno. Su un intero mese questo spazio rimarrà improduttivo per circa 26 giorni.

V'è dell'altro: esiste il problema dell'isolamento delle predette sale, sia dall'esterno, sia dall'interno, quindi

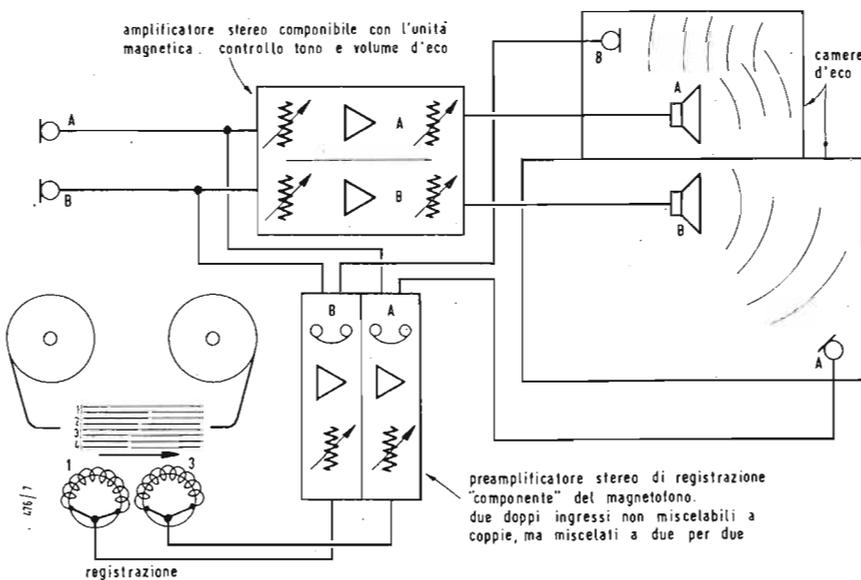



Figura 5

Figura 7

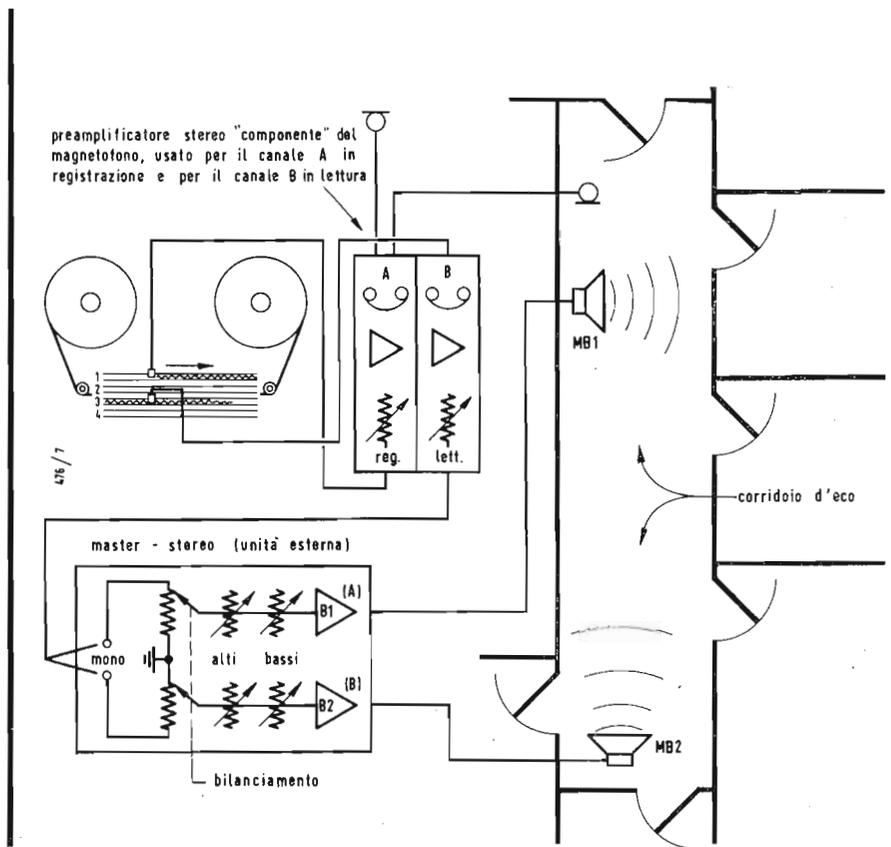



Figura 6.

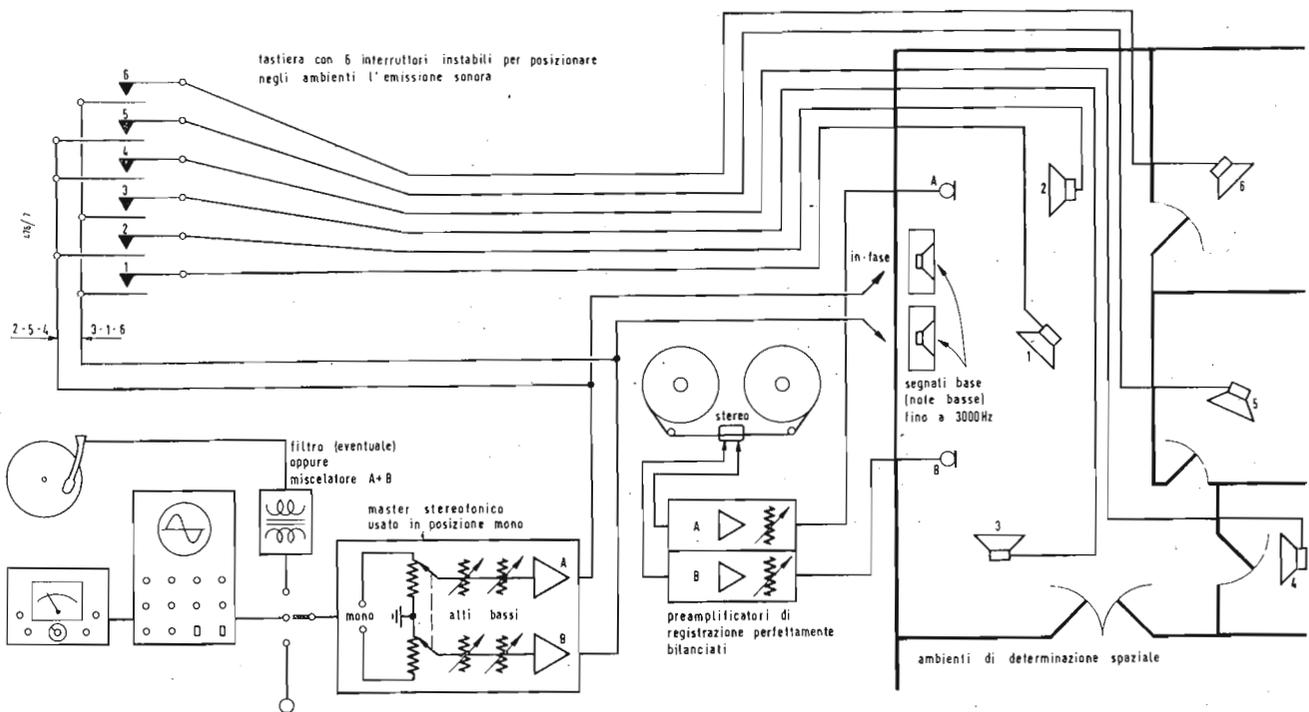
la schermatura con opportuno materiale fonoassorbente che le renda perfettamente scevre da vibrazioni e modulazioni di qualsiasi natura. Poi v'è il problema termico ed igrometrico dell'aria che, per riverberazioni calcolate, deve mantenere una certa costanza.

Si è tentato più volte di realizzare, in una unica sala d'eco, più tempi di ritardo con prelievo contemporaneo dei segnali.

A questo proposito sono stati sistemati fino ad otto microfoni in uno stesso ambiente a diversa distanza dall'unica sorgente.

Tuttavia, costo e manutenzione sono sempre rimasti molto gravosi.

Ma... dato che siamo in argomento, desidereremmo che fosse posto in evidenza come due identiche sistemazioni microfoniche vengano usate per usi tra i più sconcertanti. Otto microfoni sono in una stessa sala con il preciso scopo di rivelare otto diversi segnali — diversi per tempo e per intensità, poi...

Otto microfoni sono in una stessa sala con il preciso scopo di riprodurre fedelmente in stereofonia le dimensioni attraverso il calcolo preciso che deriva teoricamente dalla differenza e somma di due unici segnali — diversi per tempo e per intensità: le conseguenze sono quelle che sono e, senza evadere troppo dall'argomento, procediamo con ordine, anzi retrocediamo fino al 1934, ponendoci come premesse quelle che dovrebbero

essere le caratteristiche essenziali per un sistema di riverberazione artificiale.
Tre elementi fondamentali: il ritardo totale dal tempo di attacco a quello di prelievo del segnale riverberato, la serie di riverberazioni secondarie a tempi e struttura armonica simile a quella del segnale di attacco e, infine, una caduta di livello non molto alta.
Bisogna inoltre rammentare sempre che i vari sistemi si raggruppano sotto le seguenti categorie:
Sistemi di ritardo tridimensionali aerei
Sistemi di ritardo unidimensionali aerei
Sistemi di ritardo meccanici
Sistemi di ritardo meccanici bidimensionali
Sistemi di ritardo ad onde elettromagnetiche
Sistemi di ritardo elettro-ottici
Sistemi di ritardo a registrazione magnetica pluriteste
Sistemi di ritardo a circuito magnetico
Cominciamo quindi una sommaria cronistoria dal citato 1934, anno in cui E. H. Schreiber brevettò uno speciale sistema di riverberazione basato sul principio della controreazione nella cui linea erano posti un apparato di ritardo ed un attenuatore.
Il sistema aveva l'inconveniente, essendo molto sensibile, di presentare facilmente reazione elettroacustica.
Nel 1938 una complessa camera d'eco fu ideata e realizzata da A. Pfister mentre sempre nello stesso anno Alfred N. Goldsmith brevettò il primo sistema d'eco elettronico a teste multiple realizzato con l'ausilio di un registratore a filo.
Tuttavia il troppo scarso risultato ottenibile dalla registrazione su filo non consentì al sistema una grande diffusione.
Qualcosa di molto interessante fu invece fatto nel 1940: anno che vide la fusione più sconcertante tra ottica e acustica.
Peter C. Goldmark brevettò un procedimento di riverberazione che era costituito da un grande disco a superficie piana sul cui bordo venne applicato un leggero strato di materiale fosforescente.
In breve il processo era il seguente: una luce modulata dal segnale tracciava sui fosfori la propria modulazione che veniva poi prelevata da una serie di cellule fotoelettriche opportunamente distanziate.
Molto interessante è notare che il sistema fu concepito in così originale forma soprattutto perchè la caduta della luminosità dei fosfori aveva carattere esponenziale molto simile a quella delle onde sonore in ambiente chiuso.
Tuttavia notevole distorsione si poteva notare in ogni particolare condizione di lavoro e la complessità del sistema condannò anche questa volta la sua diffusione.
Finalmente S. K. Wolf nel 1941 diede pubblica dimostrazione della prima apparecchiatura riverberatrice a nastro magnetico.
Ma il nastro non era quello che oggi conosciamo, si trattava di una lunga fettuccia di acciaio sulla quale, dopo la testina di premagnetizzazione e quella di registrazione, vennero disposte altre sedici testine tutte per la lettura a tempi (quindi spazi) predeterminati.
La seconda Guerra Mondiale, tuttavia, mise definitivamente a riposo questa apparecchiatura che deve ancor oggi essere considerata la prima interessante realizzazione magnetica.
Già durante la guerra, in Germania, e subito dopo la fine del conflitto in tutto il mondo tecnico, fecero la loro apparizione i primi nastri magnetici con gli ossidi disposti su superfici a base di acetati.
Ma nonostante l'avvento della registrazione magnetica altri interessanti tentativi devono essere ricordati.
Nel 1942 un riverberatore a specchi concavi fu ideato da E. W. Davis.
Nel 1943 W. D. Phelps perfezionò e brevettò un sistema a frequenze portanti ultrasoniche.
Nel 1947 M. Parisier brevettò un sistema per generare ritardi nella propagazione delle onde sonore.
Tutto consistette in una piccola camera stagna in cui i suoni venivano immessi e prelevati con normale sistema elettroacustico, i ritardi erano generati da un aspiratore-compressore che variava la densità dell'aria (mezzo di propagazione) nell'interno della camera stessa.
Sempre nel 1947, Barton Krevzer brevettò un sistema a frequenze ultrasoniche e dimostrò l'uso che se ne poteva fare immettendo i segnali ultrasonici modulati negli stessi ambienti in cui già esisteva la modulazione aerea utile per la ripresa microfonica diretta.
Questo sistema tuttavia non tenne nella dovuta considerazione il notevole assorbimento dell'aria alle alte e altissime frequenze pregiudicandone la riverberazione.
Nel 1950 la R.C.A. con H. F. Olson brevettò un sistema realizzato con trasduttori Hi-Fi e lunghe canne risonanti simili a quelle d'organo.
Nel 1952, l'avvento delle teste magnetiche pluripiste sullo stesso nastro e perfettamente « in linea » sviluppò definitivamente il sistema a registrazione magnetica.
Nello stesso tempo altri sistemi videro la luce, ma con esiti non molto lusinghieri.
Ricordiamo tra questi ultimi il pratico sistema Hammond consistente in lunghe molle di acciaio smorzate ad olio ed eccitate da trasduttori speciali o da variazioni di campi magnetici.
Per concludere dobbiamo riconoscere che nessuno dei sistemi citati ebbe grande sviluppo se si eccettuano i due massimi e più pratici gruppi che, con alcune varianti, hanno perfezionato il sistema naturale a camera d'eco e quello elettronico a registrazione magnetica su nastro. ■

MISURA PRATICA DI ALCUNI ALTOPARLANTI

di J. Riethmuller

da «Toute la Radio» luglio - agosto 1960 - n. 247,

a cura del Dott. Ing. G. Baldan

In questo articolo illustreremo i risultati ottenuti nelle misure e le osservazioni fatte nelle prove di ascolto di un gruppo di altoparlanti. Secondo la nostra abitudine noi parleremo solo degli altoparlanti che durante le misure o l'ascolto si sono dimostrati interessanti, sia per la loro qualità intrinseca, sia per un basso rapporto qualità/prezzo, sia per una concezione originale.

Naturalmente noi non abbiamo provato tutti gli altoparlanti disponibili sul mercato ed il nostro silenzio su questo e su quel tipo non significa necessariamente una condanna.

Abbiamo supposto che gli altoparlanti debbano lavorare in un complesso a tre canali: alti, medi, bassi. Le frequenze di separazione fra questi tre canali possono naturalmente essere scelte in modo diverso. Noi pensiamo che dei buoni valori per la prima possano variare da 300 a 700 Hz e da 2000 a 3500 Hz per la seconda. Ricordiamo che è conveniente scegliere queste frequenze più basse che è possibile.

Se l'altoparlante dei medi è montato su un baffle piano, sono di solito le dimensioni di quest'ultimo che fissano la frequenza al di sotto della quale l'altoparlante comincia a cedere. I tweeter hanno spesso una frequenza limite inferiore ben definita e ciò induce i costruttori a definire una frequenza minima di separazione.

Gli ascolti comparativi sono stati fatti su un nostro complesso il cui schema a blocchi è rappresentato nella fig. 1. La prima frequenza di separazione è stata posta a 500 Hz. Questa prima separazione avviene a monte dei due amplificatori separati per i bassi e per i medi e alti. Il primo amplificatore alimenta direttamente i woofer, l'altro alimenta un filtro a induttanza e capacità avente una frequenza di separazione di 2000 - 3500 Hz.

La regolazione del bilanciamento dopo la prima separazione non è difficile, perchè disponiamo di due amplificatori separati con comandi distinti.

Nella seconda separazione ciò è un po' più difficile. E' necessario poter attenuare uno dei due elementi, lasciando lavorare il filtro sulle sue impedenze caratteristiche. Noi abbiamo quindi realizzato un attenuatore variabile da 10 dB con impedenza in entrata costante. Questo attenuatore veniva di solito inserito prima del tweeter e poteva anche essere accoppiato a degli attenuatori fissi da 6 o 10 dB nel caso di tweeter a rendimento molto alto. Un commutatore permetteva di scegliere il tweeter desiderato fra un gruppo di cinque tutti montati su un baffle attorno all'altoparlante dei medi (medium). Adottando il sistema della preequalizzazione, il confronto dei tweeter poteva avvenire molto rapidamente.

Non si poteva naturalmente pensare di montare contemporaneamente più altoparlanti per i medi sullo stesso baffle. Quindi, per rendere il confronto più rapido possibile, abbiamo preparato quattro piccoli pannelli, muniti di piedi, che si potevano alloggiare in una finestra del baffle portante i tweeter; la tenuta veniva assicurata rapidamente mediante un nastro adesivo di plastica. La sostituzione degli altoparlanti per i medi si poteva perciò eseguire in pochi secondi. Purtroppo la preequalizzazione è meno facile e molto spesso la sostituzione del « medium » comportava il ritocco di tutte le regolazioni.

I tweeter considerati avevano normalmente una impedenza nominale di 15 Ω. Quelli che avevano una impedenza più bassa venivano normalizzati con una resistenza in serie, artificio che in questo caso non aveva alcun inconveniente. Per l'adattamento degli altoparlanti per i medi impiegavamo invece un autotrasformatore a bassa induttanza propria.

Delle misure pratiche ci hanno mostrato che il filtro medi-alti funzionava perfettamente su carichi resistivi e meno bene con gli altoparlanti, a causa della loro variazione di impedenza in funzione della frequenza. Il sistema R-C in serie collegato in parallelo sull'uscita « medium » ristabilisce un funzionamento corretto.

La variazione della frequenza di separazione del filtro L-C è poco ortodossa. Normalmente si mantiene costante l'impedenza caratteristica e si modificano contemporaneamente le due induttanze e le due capacità.

Poichè però non avevamo voglia di variare le nostre bobine, ci limitavamo a commutare le capacità e quindi a variare l'impedenza caratteristica; del resto la perdita del 30% in posizione « 2000 Hz » non è un inconveniente molto grave (vedi schema fig. 2).

Durante gli ascolti ed i confronti, l'elemento in prova era sempre accompagnato da due altri elementi noti e di alta qualità che completavano l'insieme in modo che l'esperimentatore che controllava un tweeter non fosse per esempio distratto dai difetti di un medium.

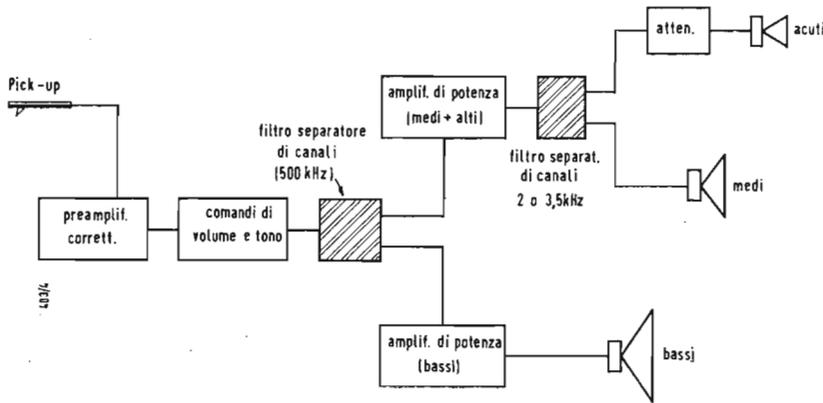
L'impiego degli altoparlanti specializzati in un sistema a più canali è più razionale e pretende una minore fatica da questi poveri altoparlanti. Tuttavia, soprattutto per ragioni economiche, può essere desiderabile ridurre il numero dei canali. Perciò ci interessarono anche gli altoparlanti a larga banda. Tuttavia noi li esamineremo dapprima nella o nelle bande in cui essi hanno delle buone prestazioni. Solo più tardi esporremo le prove fatte con un canale unico e con due canali.

Inizieremo la nostra rassegna con gli altoparlanti per i bassi, che hanno alcune caratteristiche che si prestano bene alle misure.

ALTOPARLANTI PER I BASSI

Misure

La tabella seguente riassume i risultati delle misure e qualche caratteristica dei nove altoparlanti considerati in questa banda. La tabella necessita di qualche parola di commento.

Non è per errore che è stato compreso in questa lista un altoparlante con un diametro di 9 cm. Il GP9 della Ge-Co, anche se è raramente impiegato solo come altoparlante dei bassi (esso avrebbe un livello

◄ Fig. 1

Schema a blocchi dell'apparecchiatura impiegata per il confronto degli altoparlanti. L'attenuatore è stato indicato nel canale degli alti medi. Il filtro separatore posto a monte degli amplificatori di potenza permette la regolazione relativa del livello dei due canali.

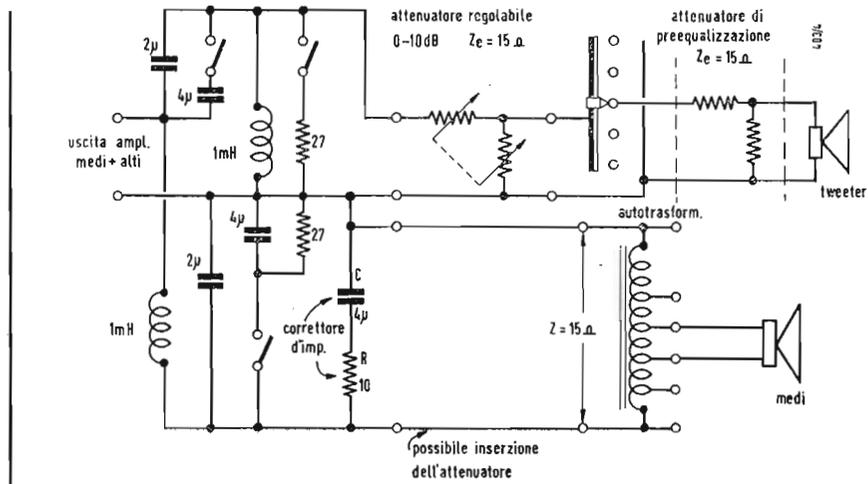
molto basso), è l'elemento costitutivo del « Mondial 6 » pesante. L'ascolto è stato fatto effettivamente su un « Mondial 6 » pesante montato su una custodia, però le misure sono state fatte su un GP9 libero. Le misure riportate sono quelle ottenute su un solo esemplare per tipo; poichè si ha una forte dispersione delle caratteristiche negli altoparlanti, i valori indicati possono scostarsi molto dalla media, che può essere determinata in modo statistico solo dal costruttore.
Poichè le misure statiche di rigidità sono poco precise noi abbiamo impiegato il metodo dinamico in tutti quei casi in cui era nota la massa dell'equipaggio mobile.
Certe misure non sono state effettuate, sia perchè noi non abbiamo pensato di farle finchè avevamo in consegna gli altoparlanti, sia perchè la misura non era tecnicamente effettuabile; per esempio per misurare Σ_s sull'Axiom 80 o sul GP9 occorrerebbe una attrezzatura speciale e il 1851 Metal Cone è talmente smorzato meccanicamente che le misure di f_r e Q_o sono praticamente impossibili.
Tutti gli altoparlanti figuranti nella tabella sono, per quanto riguarda i loro valori di f_r e di Q_o, adatti ad una buona riproduzione dei bassi. Naturalmente gli altoparlanti più grandi permettono di ottenere un maggiore volume sonoro.
I tre altoparlanti più grandi figuranti nella tabella, che hanno un prezzo come si dice « molto studiato», sono di tre costruttori francesi. I valori di f_r e di Q_o sono favorevoli per una buona riproduzione dei bassi. Si noti l'alta cedevolezza del 340 ACTL-B che gli conferisce una frequenza di risonanza molto bassa ed un basso Q_o: questi due valori si accoppiano per dare una riproduzione eccellente. Si ha infatti una specie di compensazione: la perdita nei bassi dovuta al Q_o piccolo si manifesta solo al di sotto della banda utile, grazie alla bassissima frequenza di risonanza; si conservano quindi i vantaggi di un alto rendimento e di un forte smorzamento.
Naturalmente in queste condizioni non occorre più accordare la cu-

TIPI E CARATTERISTICHE DEGLI ALTOPARLANTI PER BASSI PROVATI

Gruppo	*Costruttore*	*Tipo*	*Diametro nominale cm*	*Diametro effettivo cm (1)*	*Cestello (2)*	*Sospensione esterna (3)*	*Impedenza nominale Ω*	*Cedevolezza g/cm*	*Frequenza di risonanza Hz*	*Sovratens. in cortocirc.*	*Destinazione (4)*
36-34 cm	Ge-Go	Woofer 36	36	29,5	C	PP	8	1700	33,5	0,25	B
	Princeps	CP 35 SB	35	27	C	M	15	800	21,5	0,18	B
	Vega	340 ACTL-B	34	27,5	C	M	15	420	15	0,10	B
30 cm	Goodmans	Axiom 22	30	25	C	P	15	—	38	0,18	L
	Vitavox	AK 121	30	—	C	P	15	1200	46,5	0,20	L. B.
25-24 cm	Ge-Go	Woofer 24	24	18,5	E	PP	15	600	35	0,18	B
	Goodmans	Axiom 80	24	—	C	(5)	15	—	28,5	0,19	L
21 cm	G.E.C.	CBS 1851 Metal cone	21	—	E	FP	4	—	—	—	L
9 cm	Ge-Go	GP9	9	9	E	(6)	15	—	44,0	0,15	L

(1) Intendiamo come diametro effettivo quello della parte indeformabile del diaframma.
(2) C = cestello in metallo fuso; E = cestello in lamiera stampata.
(3) P = carta, prolungamento della membrana; PP = carta plastificata; M = piuma in plastica; FP = foglio di plastica.
(4) B = per bassi; L = a larga banda; LB = larga banda soprattutto per i bassi.
(5) Bordo libero, il centraggio è assicurato da 6 linguette di bachelite.
(6) Bordo libero, il centraggio è assicurato da uno « spider » montato all'interno del cono.

Fig. 2 ▶

Filtro separatore tra medi ed alti. Il filtro è rappresentato nella posizione: frequenza di transizione 3500 Hz. La sua impedenza caratteristica vale allora 15 Ω ed è su questo valore che è adattata l'impedenza d'uscita dell'amplificatore. Chiudendo i tre interruttori la frequenza di separazione passa a 2000 Hz e l'impedenza caratteristica a 9 Ω circa. Le resistenze da 27 Ω assicurano il carico corretto dal filtro. In questo caso è bene commutare l'amplificatore di potenza in posizione 9.6 Ω.

stodia sulla frequenza di risonanza; un altoparlante di questo tipo è praticamente aperiodico. Per esempio nella nostra custodia accordata su 30 Hz il 340 ACTL-B dava una riproduzione eccellente. Ricordiamo che non è conveniente montare gli altoparlanti a grande cedevolezza con l'asse verticale, perchè il peso dell'equipaggio mobile può deformare a poco a poco la sospensione. Nella tabella non appaiono delle caratteristiche molto importanti, difficilmente esprimibili in numeri. Per esempio questi tre altoparlanti hanno delle membrane molto rigide il che è essenziale per degli altoparlanti molto grandi chiamati a funzionare come « pistoni ». Analogamente non può figurare la potenza sonora massima ad una certa distorsione, grandezza questa molto difficile da valutare, perchè troppo dipendente dalle condizioni sperimentali. In genere questa potenza è proporzionale al peso del magnete, perchè un magnete potente permette di allungare la bobina conservando un Q_0 molto basso. Il 340 ACTL-B, sul quale è montato un magnete di Ticonal da 2,7 kg, è ben piazzato sotto questo aspetto. I due altoparlanti da 30 cm sono inglesi. L'Axiom 22 è un eccellente altoparlante per i bassi; esso può fornire una potenza sonora sorprendente per le sue dimensioni, del resto il suo magnete è molto pesante. Il AK121 ha una costruzione molto accurata: l'equipaggio mobile non è incollato alle parti fisse ma è stretto da viti e ciò facilita moltissimo eventuali riparazioni. Esso presenta secondo noi solo il difetto di una frequenza di risonanza un po' elevata.
Nel campo dei 24 cm il Ge-Co è un ottimo Woofer, con un buon magnete ed una presentazione accurata per la sua classe. La sua membrana è molto rigida. L'Axiom 88, molto noto, è caratterizzato dal suo montaggio a bordo libero e dalle sospensioni studiate in modo da ottenere per compensazione una grande linearità.
Fra gli altoparlanti per i bassi da 21 cm abbiamo fatto figurare anche il 21 cm Metal Cone della G.E.C. inglese, perchè esso, oltre che dare dei risultati notevoli nel campo dei medi, può riprodurre bene i bassi sia pure ad un livello moderato. Il cono è in duralluminio, ossia estremamente rigido; la sospensione esterna è in foglio di plastica e non in piuma. Le perdite meccaniche sono così elevate che non si può misurare Q_∞ con il sistema del Δf, non si può quindi nemmeno misurare Q_0. Il rendimento è molto basso, ma la riproduzione perfetta.
Ricordiamo infine il GP9 elemento di base del Mondial 6 pesante che possiede un f_r ed un Q_0 veramente eccezionali per un altoparlante da 9 cm.

Ascolto.

Le misure eseguite sugli altoparlanti per i bassi sono molto più facili e più significative di quelle eseguibili sugli altoparlanti per i medi e gli alti. Per quanto riguarda l'ascolto la situazione è invertita.
Gli altoparlanti per i bassi non possono essere impiegati da soli; essi hanno bisogno di una custodia e questa ha sempre una propria personalità che tende a mascherare quella dell'altoparlante. D'altra parte, poichè è necessario montare ciascun altoparlante nella custodia e qualche volta anche cambiare il suo accordo, le audizioni sono separate da notevoli intervalli di tempo durante i quali l'orecchio perde la memoria di ciò che aveva sentito prima. L'unico sistema adatto sarebbe quello adottato da P. W. Klipsch nei suoi confronti: una stanza quadrata con pareti assorbenti, ai quattro angoli quattro custodie, al centro una poltrona girevole ed un commutatore... Purtroppo molto spesso non si dispone di tante comodità.
Le impressioni che noi abbiamo avuto durante l'ascolto e che ora illustreremo devono essere considerate dal lettore solo come semplici impressioni.
Tutti e tre gli altoparlanti più grossi possono fornire un volume elevato. Per quel che possiamo giudicare ci è sembrato che il Princeps fosse leggermente superiore agli altri due a questo riguardo.
Dal punto di vista qualitativo i bassi del Ge-Co sono i più ampi ed i più « tondi ». Quelli del Vega sono più nitidi e più incisivi. Il Princeps sta sulla media, noi personalmente preferiamo il Vega che ha i bassi più secchi e più corrispondenti al nostro gusto.
Anche i due altoparlanti da 30 cm danno dei bassi eccellenti. La nostra preferenza va all'Axiom 22 che ha una risonanza più bassa. Come l'ACTL-B 340 esso dà dei bassi molto secchi e incisivi. Anche il volume ottenibile è molto elevato.
Abbiamo un ottimo ricordo dell'ascolto del woofer da 24 cm Ge-Co: bassi chiari e molto ampi, livello più che sufficiente per l'ascolto in una stanza normale. Questo altoparlante a causa del suo diametro relativamente ridotto potrà funzionare bene in custodie di piccolo volume.
L'Axiom 80 ci ha sorpreso per la qualità dei suoi bassi, estremamente chiari; ci sembra però che non si possa pretendere un volume molto elevato in questa regione.
Questa riserva vale forse anche per il Metal Cone da 21 cm della G.E.C. inglese. I bassi sono molto chiari, ma non si può esigere naturalmente lo stesso livello di un altoparlante da 35 cm. Una soluzione interessante potrebbe essere quella di montare più altoparlanti di questo tipo in una stessa custodia.
L'ascolto del Mondial 6 pesante è stato fatto utilizzando una custodia bass-reflex prestata dallo stesso costruttore e non con la nostra custodia; le risonanze non erano le stesse e ciò complicava ancor più il confronto. Tuttavia abbiamo avuto l'impressione di bassi molto buoni, chiari e incisivi. La potenza massima ci è sembrata inferiore a quella ottenibile con un altoparlante grande. Essa è tuttavia superiore a quella fornibile da un altoparlante unico avente una superficie pari alla somma delle superfici dei sei elementi da 9 cm; questo fatto è dovuto all'accoppiamento fra i pistoni vicini ed in fase, il che fa

aumentare moltissimo la loro resistenza di radiazione, ed alla straordinaria possibilità di elongazione degli equipaggi mobili.

ALTOPARLANTI PER I MEDI

Non parleremo di misure effettuate su questi altoparlanti (abbiamo già spiegato perchè) e ci limiteremo a riportare i risultati delle prove di ascolto ed a fare qualche considerazione di carattere generale.
Il tipo di altoparlante più impiegato nel campo dei medi è quello elettrodinamico a radiazione diretta. Questo tipo di apparecchio presenta spesso delle risonanze di membrana nella banda più alta (2-4 kHz) che portano a dei medi molto brillanti e ad un effetto di presenza indiscutibile, ma molto spesso anche ad una sonorità dura che in qualche caso può diventare persino metallica. Questo difetto si manifesta in special modo nella riproduzione degli strumenti ad arco, in particolare del violoncello.
Per attenuare questo difetto si hanno diversi metodi. Si possono smorzare le risonanze nocive per esempio rammollendo la membrana che diventa allora una linea di trasmissione radiale dissipativa, il diametro effettivo del diaframma diminuisce all'aumentare della frequenza ed il resto della membrana rimane praticamente inerte.
Per un curioso contrasto un altoparlante a cono metallico, quindi molto rigido, ci ha fornito dei risultati eccellenti nel campo dei medi. E' vero tuttavia che esso è molto smorzato dal suo bordo in plastica, come si può facilmente controllare picchiando il cono con l'unghia: il colpo è molto più attenuato e molto meno sonoro di quello che si ha con la maggior parte degli altoparlanti a cono di carta.
Invece che smorzare le risonanze si può cercare di spostarle al di fuori della banda, per esempio diminuendo il diametro della membrana. Sotto questo punto di vista il GP9 della Ge-Co è un buon altoparlante per medi.
Ciò ci porta naturalmente a delle soluzioni diverse da quella dell'altoparlante elettrodinamico a radiazione diretta.
In un elettrodinamico a camera di compressione e padiglione per i medi la membrana può essere molto piccola e quindi presentare delle risonanze molto alte e molto al di sopra della banda da trasmettere. Questa soluzione è perciò molto allettante. Purtroppo a questo mondo non c'è niente di perfetto e se il diaframma non risuona più, la colonna d'aria e qualche volta le pareti del padiglione manifestano una certa tendenza a vibrare all'interno della banda. Noi abbiamo potuto controllare un solo altoparlante per medi a camera di compressione e padiglione: lo abbiamo trovato inferiore a dei buoni altoparlanti a radiazione diretta che avevano una risposta certamente meno accidentata e con un minore trascinamento. Noi riteniamo che l'avvenire degli altoparlanti per i medi sia da ricercare in un sistema nel quale il radiatore e l'elemento motore sono confusi in un'unica membrana comandata in tutti i suoi punti, oppure in molti punti distribuiti; questo sistema potrà per esempio essere realizzato dall'altoparlante elettrostatico simmetrico o da quello che si potrebbe chiamare « elettrodinamico a membrana stampata ».

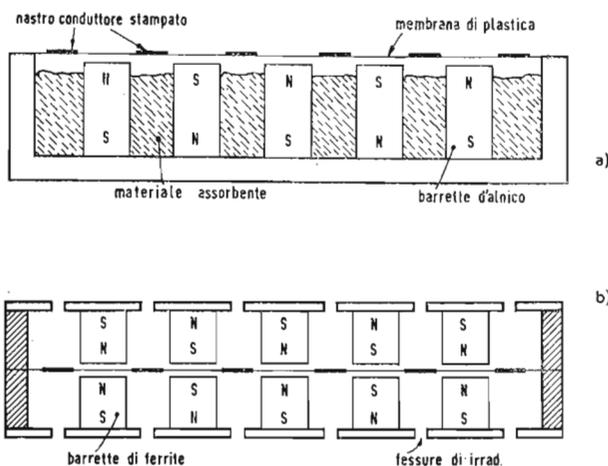
L'altoparlante elettrodinamico a membrana stampata.

Questo altoparlante suscita attualmente un vivo interesse. La fig. 3 indica schematicamente la sua struttura. Facciamo notare che la disposizione simmetrica di R. Gamzon è preferibile a quella di S. Kelly, perchè ha un campo più uniforme e più intenso. La scelta del materiale magnetico è molto più razionale, le ferriti possono infatti mantenere la loro magnetizzazione anche se la loro lunghezza nel senso della magnetizzazione è più piccola delle altre dimensioni.
Il principio di funzionamento di questi altoparlanti è molto seducente e se un giorno essi potranno essere prodotti industrialmente, gli appassionati dell'alta fedeltà avranno a disposizione degli apparecchi aventi i pregi degli altoparlanti elettrostatici simmetrici, senza aver più i loro gravi inconvenienti, ossia impedenza elevata e capacitiva e necessità di avere a disposizione una tensione elevata per la polarizzazione.

Altoparlante elettrostatico simmetrico.

Aspettando la realizzazione di questi bei sogni, abbiamo voluto per lo meno ascoltare un elettrostatico simmetrico.
Il tipo che abbiamo potuto provare è il Quad (brevetto Walker). Questo è un altoparlante di grandi dimensioni ed a larga banda. Se ne parliamo fra gli altoparlanti per i medi è solo perchè in questa regione ha veramente pochi rivali. I suoi bassi sono di una chiarezza perfetta, ma piuttosto secchi. Gli alti sono eccellenti, ma in questo campo si hanno altri elementi di qualità confrontabile. Nel campo dei medi invece non avevamo mai sentito niente di più perfetto, il suono è chiaro al massimo, privo di durezza, e tuttavia sempre « presente ». Gli altoparlanti elettrodinamici classici sono ben lontani da questa qualità qualunque sia il loro prezzo.

Altoparlanti elettrodinamici a cono.

Attendendo che gli altoparlanti per medi basati su dei principi più razionali si possano sviluppare e diffondere, non ci resta che ripiegare sugli elettrodinamici a cono.
In questo campo ne abbiamo controllato moltissimi in tutte le categorie di prezzo. I migliori sono quelli che hanno una membrana meno sonora quando viene urtata con un'unghia o sfiorata con la punta delle dita.
I 21 cm classici come il P8RX della Jensen o il Super 8FS/AL della Wharfedale danno dei medi molto chiari, molto brillanti e con una presenza molto marcata; tuttavia non si sottraggono alla legge comune, hanno infatti una sonorità troppo dura che deforma più o meno

◀ Fig. 3

Principio di funzionamento degli alto parlanti elettrodinamici a membrana stampata. (a) sezione schematica dell'altoparlante piatto di S. Kelly. (b) Sezione dell'altoparlante simmetrico di R. Gamzan.

il suono del violoncello. Questo difetto si può compensare in parte con il comando di tonalità (—5 dB a 2,7 kHz), ma sarebbe meglio non avere niente da compensare, perchè il trascinamento che si accompagna a qualsiasi risonanza non si può affatto compensare.

Per chi desidera il suono brillante ed una buona presenza segnaliamo che certi piccoli altoparlanti di prezzo modesto possono dare dei risultati molto simili a quelli ottenibili con i tipi ricordati più sopra. Per esempio il 12 x 19 TRTL Vega a membrana ocra ha fornito dei medi molto brillanti, molto presenti ed un po' meno duri dei 21 cm citati; naturalmente esso non potrà scendere a frequenze altrettanto basse. Meno brillante ma forse anche meno duro del precedente è il suono del GP9 Ge-Co che soddisfa meglio il nostro gusto personale.

Secondo noi l'altoparlante da 21 cm a cono metallico tipo 1851 della G.E.C. inglese supera i tipi classici a cono di carta nel campo dei medi. Forse è solo una questione di gusto personale. Se per esempio si passa dal P8RX al 1851 si ha l'impressione che la sorgente sonora sia più lontana: si ha minore presenza ed il suono degli strumenti ad arco è più naturale, a condizione però che la frequenza superiore venga limitata a 3500 Hz o meglio ancora a 2000 Hz. Il 1851 quando viene impiegato da solo oppure per medi più alti genera in corrispondenza di certe note delle piccole vibrazioni poco piacevoli, questo è quello che noi abbiamo potuto constatare sull'altoparlante provato.

Nonostante le grandi dimensioni del magnete di questi altoparlanti la loro potenza acustica è ridotta, perchè buona parte dell'energia viene dissipata nelle resistenze meccaniche di smorzamento. Questo inconveniente si noterebbe però solo in un avvisatore portatile a pile, ma allora non si sarebbe scelto questo altoparlante anche per molte altre ragioni.

Noi abbiamo ottenuto dei medi di qualità superiore a quelli del 1851 con degli elementi sperimentali Vega la cui membrana aveva subìto in tutto o in parte un trattamento di rammollimento. Questa soluzione è più che ottima per un altoparlante specializzato per i medi e noi ci auguriamo di vederla applicata commercialmente. E' conveniente che gli altoparlanti così trattati siano muniti di un magnete potente in modo da conservare un buon rendimento. A titolo di esempio ricordiamo che un 21 cm a magnete pesante (600 g. di Ticonal) a centro rigido ed a zona mediana rammollita ci ha dato un rendimento molto superiore a quello del 1851, dei medi diversi ma di qualità praticamente uguale.

ALTOPARLANTI PER GLI ALTI (TWEETER)

La qualità del tweeter è molto importante. Nonostante l'orecchio sia poco sensibile agli alti e nonostante questi non abbiano alcun significato musicale, i difetti dei tweeter sono molto spesso ben percettibili e possono guastare la riproduzione dell'intero complesso.

Le considerazioni esposte a proposito degli altoparlanti dei medi sono più valide ancora per i tweeter. Si può dire con sicurezza che in questo campo la soluzione dell'avvenire è costituita da una membrana di massa molto ridotta, avente le funzioni sia di motore, sia di radiatore: altoparlante elettrostatico simmetrico, elettrodinamico a nastro, elettrodinamico a membrana stampata. Poichè però questi tipi non sono ancora molto diffusi, le altre soluzioni conservano ancora il loro interesse e possono avere delle qualità soddisfacenti.

Noi abbiamo potuto confrontare un certo numero di tweeter, appartenenti a cinque categorie, tre delle quali sono commercialmente disponibili, le altre due sono ancora di tipo sperimentale. Tutti e cinque i tipi sono elettrodinamici.

Elettrodinamici a cono.

I tweeter a radiazione diretta a cono, che sono normalmente riduzioni di altoparlanti normali, hanno il vantaggio di avere, almeno se sono di buona qualità, una risposta molto uniforme in tutta la gamma e se sono piccoli anche una certa direzionalità. Essi hanno però di solito la tendenza a « zufulare » quando il suono da riprodurre è molto ricco e molto complesso. Questo difetto, la cui origine è sconosciuta, può dare dei disturbi molto forti.

Fra questi tipi di tweeter riteniamo di dover parlare solo dei seguenti:

Il Super 3 Wharfedale, avente una risposta molto piana al rumore bianco, è molto poco direzionale ed è quello che ha la minima tendenza a « zufulare ».

Il tipo « H.F. presence unit » della G.E.C. inglese, realizzato come sostituzione del diffusore centrale del Metal Cone 1851 e completamento di quest'ultimo nel campo degli alti, è un elemento molto piccolo e compatto avente una risposta abbastanza piana e una debole direzionalità. La tendenza a « zufulare » ci è sembrata molto marcata, dobbiamo però ricordare che questa tendenza era ancora più forte in molti altri tipi destinati da altre marche ad un impiego analogo.

Il Super-Tweeter della Ge-Co è un piccolo bicono da 6 cm con membrana principale in carta e piccolo cono centrale in plastica; non è per niente da trascurare, anche in relazione al suo prezzo molto modesto. La curva di risposta non è esente da irregolarità, però l'ascolto dà una buona impressione generale. La direttività è poco marcata e così pure la tendenza a « zufulare ». Questo altoparlante può scendere a frequenze molto basse e noi lo ricorderemo nelle prove a due canali.

Elettrodinamici a radiatore metallico smorzato.

Questo tipo, per ora ancora nello stadio sperimentale, deriva dal precedente e presenta due differenze sostanziali:

1) Siccome il funzionamento al di

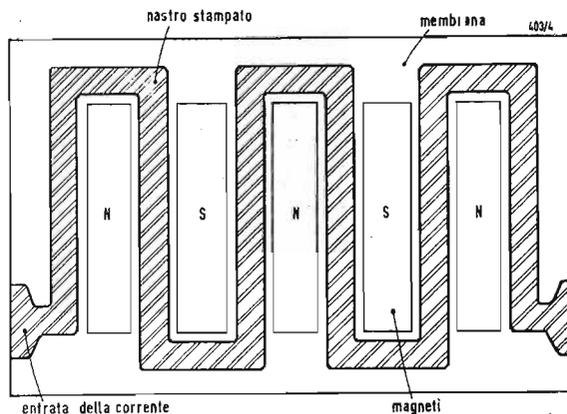



Fig. 3 c) ▶

(c) Un altoparlante di Gamzan visto dall'alto, dopo aver tolto il gruppo di magneti superiori. La membrana irradia il suono attraverso delle fessure del supporto dei magneti in ferrite.

sopra dei 2000 Hz richiede per il radiatore una superficie molto ridotta, si può sopprimere il cono classico e conservare come radiatore solo il duomo coprinucleo, completandolo qualche volta con un piccolo bordo. Per accrescere la rigidità il radiatore è in metallo leggero.

2) Poichè gli spostamenti di un radiatore per tweeter sono molto ridotti si può sostituire vantaggiosamente il sistema classico della doppia sospensione con un unico blocco di materia plastica, preferibilmente a struttura alveolare. Si ottiene così un centraggio perfetto ed uno smorzamento molto efficace delle risonanze.

E' da sperare che con queste due modifiche si otterrà una notevole riduzione della direzionalità e della tendenza a « zufulare » ed un sensibile miglioramento della curva di risposta. Ci si deve però attendere anche una diminuzione del rendimento perchè lo smorzamento si fa sempre pagare.

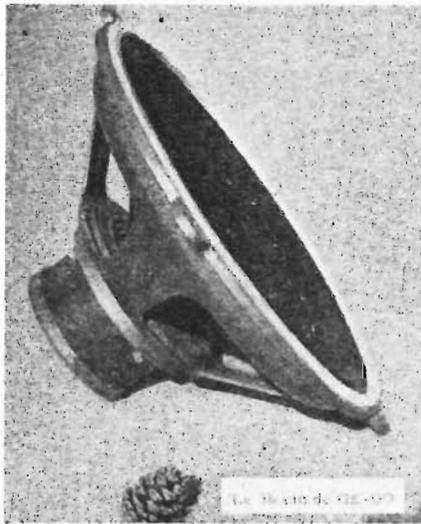
L'ascolto dei primi tipi sperimentali è promettente e fa sperare che questo studio sia continuato e che possa concretarsi in una produzione industriale.

Elettrodinamici a camera di compressione e padiglione.

Questi altoparlanti, molto impiegati soprattutto negli U.S.A. come tweeter, hanno in genere una curva di risposta meno piatta di quella dei buoni tipi a radiazione diretta. Essi non hanno però alcuna tendenza a « zufulare ».

Fra i tipi da noi controllati il migliore ci è sembrato il T35 della Electro-Voice. La particolare concezione del padiglione di questo apparecchio lo rende molto meno soggetto alle risonanze dei padiglioni classici e gli conferisce una più bassa direzionalità; la curva di risposta non è affatto piatta, ma questo altoparlante ha il grande vantaggio di non fischiare e di non emettere suoni nasali, qualunque sia la complessità del suono. Sotto questo punto di vista si può anzi considerare il migliore di tutte le classi. La sua sensibilità è elevatissima e per potersi equilibrare con gli altri canali deve essere molto attenuato.

Il T35 è previsto per lavorare con una frequenza di separazione di 3500 Hz, il che è un po' troppo per certi altoparlanti dei medi.

Non pensiamo di essere scorretti verso l'Electro-Voice ricordando che la versione leggera del T35, il T35B, avente un magnete più piccolo, ha oltre che una minore sensibilità anche una minore chiarezza e incisività del T35.

▲ Fig. 4 a

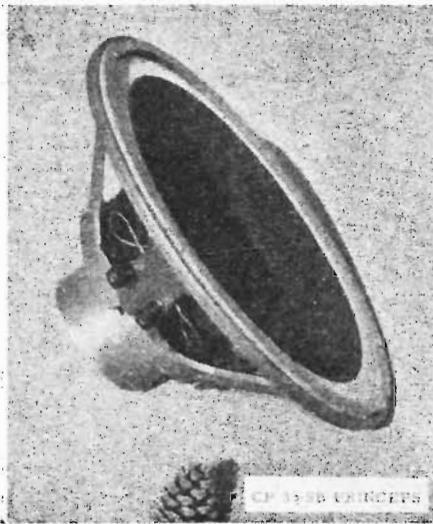



Fig. 4 b ▼

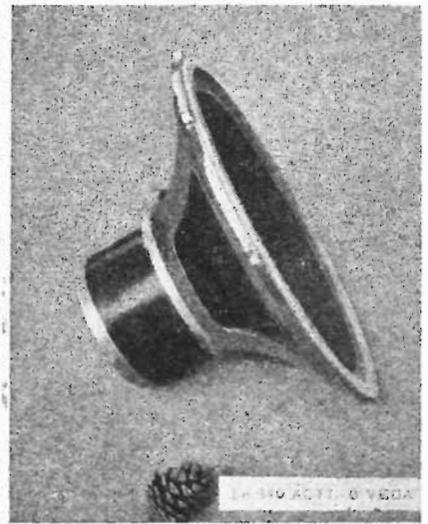



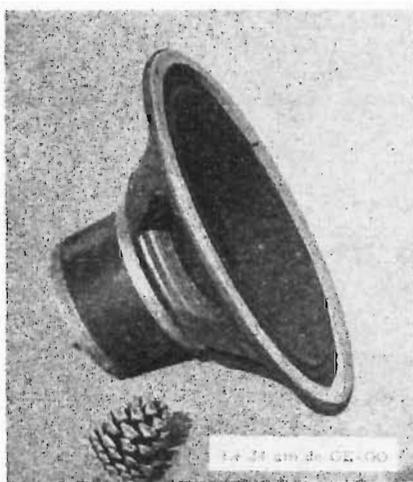
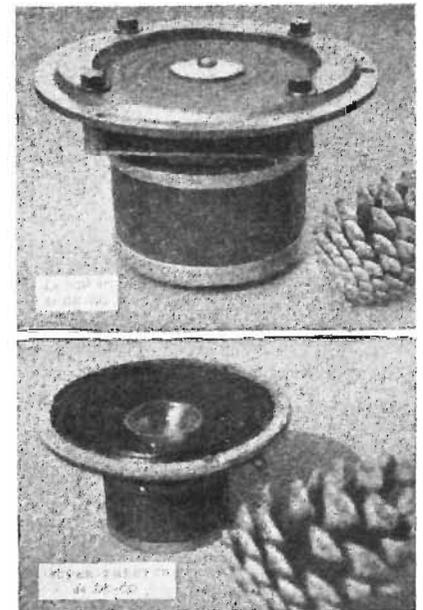
Fig. 4 c ▼

▲ Fig. 4

Foto di alcuni degli alto parlanti descritti nell'articolo. La pigna che compare nelle otografie è sempre la stessa, essa serve a dare un'idea delle dimensioni reali.

Elettrodinamici a nastro e padiglione.

Il solo altoparlante disponibile di questo tipo è stato lo Stanley Kelly. Il nastro in mylar alluminizzato si sposta fra le espansioni polari di un potente sistema di magneti. Dietro al nastro si trova una camera di assorbimento. Il nastro è posto proprio sulla gola di un padiglione catenoidale di grandi dimensioni che gli permette di scendere a frequenze molto basse, infatti si può facilmente adottare una frequenza di separazione di 2000 Hz. Questo apparecchio è munito di un trasformatore che aumenta a 15 Ω l'impedenza molto bassa del nastro.
Gli acuti del Kelly hanno una qualità molto elevata, si ha una impressione di finezza, di leggerezza e di areazione che difficilmente si trova in altri altoparlanti; per contro certi suoni molto complessi danno una piccola sensazione di carta spiegazzata. D'altra parte il movimento del nastro è ben lontano dall'essere semplice, anche se la sospensione uniformemente distribuita in tutti i punti dovrebbe garantire in teoria delle traslazioni pure. Se si osserva il nastro in modo che la sua superficie rifletta la luce, si nota che esso cambia di aspetto in corrispondenza di certe note complesse, per esempio con la voce di soprano.
Nonostante questa piccola riserva il Kelly è certamente un tweeter di alta qualità. Esso è molto direzionale e le risonanze del padiglione sono molto ridotte grazie alla forma particolare di quest'ultimo.

Elettrodinamici a membrana stampata.

Abbiamo avuto occasione di provare un prototipo sperimentale di tweeter a menbrana stampata di tipo simmetrico. Il rendimento dell'altoparlante era molto basso, tanto che occorreva inserire l'attenuatore sul canale dei medi. La qualità era invece ottima e molto vicina a quella dei tweeter a nastro: leggerezza, finezza, ecc. La curva di risposta ci è apparsa all'ascolto molto buona. La direzionalità era ancora molto marcata come lo lasciavano prevedere le notevoli dimensioni di questo primo prototipo, dimensioni che del resto gli permettevano di scendere a frequenze molto basse. E' certo che se altoparlanti di questo tipo potranno essere prodotti un giorno su scala industriale, si guadagneranno l'interesse di tutti gli audioamatori.

PROVE CON MENO DI TRE CANALI.

Un solo canale.

Noi non abbiamo mai ottenuto dei risultati eccellenti con un solo canale. Non pretendiamo però dire che ciò sia impossibile.
Per esempio sappiamo che M. Leon sa trattare gli altoparlanti, probabilmente mediante rammollimento di certe parti della membrana ed indurimento di altre, in modo da ottenere una risposta piatta in tutta la gamma udibile con un trascinamento non misurabile. Noi abbiamo infatti potuto ascoltare delle riproduzioni perfette ottenute con tali sistemi, ma purtroppo non abbiamo potuto fare dei confronti diretti con i sistemi a due o tre canali.
Abbiamo già ricordato prima le buone qualità del grande altoparlante elettrostatico Quad, almeno per quanto riguarda i medi e gli alti, perchè nei bassi manca di ampiezza. Fra gli altri altoparlanti esaminati nel nostro laboratorio possiamo dire che il migliore sistema monocanale è stato il Mondial 6 della Ge-Co. Ma personalmente lo troviamo un po' troppo duro nelle frequenze più alte dei medi.
Gli altoparlanti biconi che abbiamo potuto esaminare (Axiom 22 e 80) e che dovrebbero essere teoricamente a larga banda presentano questo difetto in modo più marcato.

Due canali.

Con due canali, il che non significa necessariamente due amplificatori, si possono senz'altro ottenere dei risultati migliori, ammesso però che si possa regolare il loro livello relativo. Questo è il vantaggio più importante dei sistemi a più canali e noi pensiamo che con i soli comandi di tonalità, anche complessi, non si possa ottenere un effetto identico a quello che si ha equilibrando i livelli dei diversi canali. Quando diciamo che due canali offrono un ascolto più piacevole, supponiamo naturalmente che siano soddisfatte certe condizioni fondamentali ed è purtroppo così facile costruire dei pessimi sistemi a due canali. Noi abbiamo per esempio segnalato il pericolo che si incontra accoppiando un grande woofer ad un piccolo tweeter avente una frequenza di separazione sui 3000 Hz. Molti altoparlanti coassiali funzionano in questo modo e noi abbiamo trovato che essi presentano invariabilmente dei medi poco piacevoli.
Noi pensiamo che le migliori soluzioni possibili con i sistemi a due canali siano:
A) Altoparlante per i bassi abbastanza piccolo da potere arrivare fino ai 2000 Hz. Tweeter per le frequenze superiori ai 2000 Hz.
B) Altoparlante per i bassi senza limitazioni speciali, frequenza di separazione sui 500-700 Hz, tweeter capace di scendere ad una frequenza molto bassa.
Naturalmente in ambedue i casi gli elementi devono poter superare largamente la frequenza di separazione conservando un funzionamento corretto.
Dimostreremo subito che ambedue le soluzioni portano ad una limitazione della potenza: piccolo altoparlante dei bassi in A, funzionamento per i medi del tweeter in B. Questa limitazione può però essere superata aumentando il numero degli elementi nel canale critico.

Soluzione A.

Un altoparlante per bassi e medi molto adatto alla soluzione A è il Metal Cone 1851. Completato con un buon tweeter avente una frequenza di transizione di 2000 Hz, può offrire dei buoni bassi e dei medi senza durezza.
Nelle stesse condizioni il Mondial 6 può dare ugualmente dei buoni bassi; i medi sono più brillanti e correlativamente leggermente più duri.

Soluzione B.

L'altoparlante dei bassi deve essere di buona qualità ma non è necessario che soddisfi a molte esigenze per quanto riguarda la frequenza, invece il tweeter deve poter scendere al di sotto di 500 Hz, conservando un buon rendimento. Noi non abbiamo controllato tutti i tweeter sotto questo punto di vista. Quelli muniti di padiglione sono esclusi d'ufficio e così pure quelli che hanno un radiatore a superficie molto ridotta.
E' naturalmente necessario montare il tweeter su un baffle piano avente la medesima superficie che per un altoparlante dei medi. Si potrebbe montarlo anche in una custodia chiusa smorzata di qualche decimetro cubo di volume che si potrebbe prelevare dal volume della custodia per i bassi. In questo caso è necessaria una tenuta perfetta fra le due custodie: non montare mai un altoparlante per medi o un tweeter aperto posteriormente nella stessa custodia dell'altoparlante per i bassi. Cogliamo l'occasione per segnalare che la maggior parte dei radiatori conici chiusi nella parte posteriore sono chiusi su un volume troppo piccolo che risuona violentemente su certe frequenze: essi sono dunque poco raccomandabili.
Se si desiderasse raggiungere un alto livello sonoro, sarebbe bene montare più tweeter, possibilmente diretti con angoli diversi, in modo da avere una buona diffusione degli acuti. Facciamo notare anche che la potenza sopportabile dal tweeter è limitata da quella ammessa alla minima frequenza.
Il Super Tweeter della Ge-Co ci ha dato dei buoni risultati con la soluzione B. Un solo elemento basta per ottenere una potenza che ci è sembrata sufficiente.
Abbiamo però ottenuto dei risultati migliori utilizzando come tweeter l'altoparlante sperimentale a membrana stampata del quale abbiamo già parlato. Esso adempie bene al suo compito soprattutto per la sua ampia superficie.

* * *

Ed eccoci giunti alla fine; se saremo riusciti ad interessare gli audioamatori ed a risolvere qualche loro problema, il nostro lavoro non sarà stato inutile. ■

Tony Schwartz intervista un venditore ambulante, un personaggio che sta scomparendo dalle strade di New York. I documentari di T. Schwartz sono stati rinchiusi in speciali involucri di documentazione storica e incisi su dischi, hanno avuto una buona accoglienza da parte degli amatori.

FATE IL VOSTRO HOBBY DEL SUONO CREATIVO

di M. Mooney Jr.
da «TAPE RECORDING» - giugno 1960

E' giunta l'ora che la registrazione su nastro venga affiancata — come espressione artistica — alla fotografia, alla pittura, alla musica ed alle altre arti.

Più di due milioni di persone hanno tra le mani uno strumento, che può essere impiegato per creare una nuova forma d'espressione. Poche di queste persone, tuttavia, usano o sanno usare questo strumento, il registratore a nastro cioè, al massimo delle sue possibilità, che in realtà pare che non siano state nemmeno riconosciute.

Il registratore, oggi, è capace di fare, e bene, un'« infinità » di cose. Può captare le prime parole del bambino; eseguire una «copia» della musica trasmessa dalla Radio o dalla TV; custodire ciò che viene dettato in ufficio; analizzare i suoni o registrare i dati forniti dai satelliti. E' capace d' insegnare una lingua o far funzionare una fresa. E impiegato dalle stazioni TV per la registrazione dei suoni e delle immagini e dai giganteschi cervelli elettronici come memoria, ecc. L'elencazione di tutti i suoi impieghi potrebbe riempire pagine in- Ma il registratore è in potenza e può diventare in realtà anche uno strumento creativo.

Il suono è forse la più antica di tutte le forme comunicative, poichè è probabile che l'uomo abbia parlato prima di avere l'idea di esprimere con segni (o disegni) i suoi sentimenti. Dai « grugniti » dell'uomo primitivo si è passato man mano nei secoli, attraverso le scoperte di Gutenberg (stampa), di Fox-Talbot (fotografia), di G. Eastman (cinematografia), di T.A. Edison (fonografo), di L. de Forrest (valvola termoionica), di Marconi (radio), alle modernissime conquiste nel campo delle trasmissioni di informazioni.

Una volta trovato il sistema di registrare e conservare le immagini sonore, con l'invenzione del nastro e del registratore a nastro, si è aperta nel campo del suono la via per un lavoro creativo.

A somiglianza della pittura, della stampa, della radio, del cinema e della TV, che hanno consentito a moltitudini di persone di godere di una nuova forma di cultura, il registratore a nastro offre un'occasione simile per divulgare l'opera di coloro, che svolgono la loro attività nel campo del suono e recare il sapere, la speranza e l'ispirazione anche a coloro che possono soltanto sentire.

In USA ed in Europa da alcuni anni si è cominciato a fare qualcosa nel campo del suono, artisticamente parlando, creativo.

Il dott. Vl. Ussachevsky della Columbia University, in collaborazione con il prof. Luening, ha fatto un lavoro rimarchevole. In Francia, fin dal 1946, ed in Germania da alcuni anni si fanno tentativi per l'impiego sempre più vasto di registratori a nastro associati a strumenti musicali elettronici, allo scopo di « manipolare » un pezzo musicale, alterando l'altezza dei suoni, introducendo — attraverso filtri — effetti di riverberazione e di sovrapposizione, ed ottenere così un risultato diverso dal normale, un qualcosa di nuovo insomma.

A questo punto qualcuno potrebbe chiedere: come si può diventare « creativi »? Non possiamo dirlo e ciò perchè o si è, o non si è creativi. In tutti noi, o almeno nella maggior parte di noi, esiste una vena creativa, ma a volte essa è soffocata dalle... quotidiane necessità della vita.

Comunque, la persona che crea ha un desiderio struggente di scoprire il sapere e possiede la prerogativa di comunicare i propri sentimenti e le proprie scoperte ai suoi simili, affinchè questi ne siano partecipi.

Per fare un'opera creativa è necessario, evidentemente, esprimere qualcosa che altri non hanno scoperto, o, se già scoperta, esprimerla in modo « nuovo ».

Ma come creare qualcosa nel campo del suono?

Ci sono molte strade; ogni genere

Il Dott. Vl. Ussachevsky ed i suoi collaboratori del "Columbia - Princeton Electronic Music Center" presso la Columbia University stanno esplorando, con un registratore a nastro, le frontiere della musica creativa.

a cura del Dott. Ing. P. Postorino

È giunta l'ora che la registrazione su nastro venga affiancata - come espressione artistica - alla fotografia, alla pittura, alla musica ed alle altre arti.

d'espressione artistica ha i suoi mezzi reali d'oggettivazione. Nel nostro caso si ha l'intera gamma del suono, dal parlato al boato assordante di un'esplosione atomica.

Tony Schwartz di New York, vagando per la città con il suo registratore portatile, ha inciso le cose più disparate: canti di bambini, stornellate di cantanti girovaghi, una Messa all'aperto portoricana ecc. Il suo « New York 19 », poi, è stato altamente lodato, perchè egli ha saputo captare lo spirito della grande città attraverso le attività quotidiane sonore dei suoi concittadini. Ha dato con il nastro una impressione vivente di New York, e ciò con il solo suono.

Woody Sloan e Sid Dimond della Creative Associates di Boston hanno creato qualcosa di meraviglioso nel campo della documentazione.

Il campo da esplorare è vastissimo: il mondo intero con tutte le sue manifestazioni naturali e di popolo è a disposizione.

E quali mezzi adoperare?

Se si vogliono seguire le orme del Dott. Ussachevscky e dei suoi collaboratori necessitano almeno due registratori, in modo da cambiare la velocità, senso di scorrimento, combinare e ricombinare i suoni primitivi. Necessitano anche mescolatori e filtri.

Ma come prima cosa bisogna conoscere la natura del suono ed il suo effetto psico-acustico sugli individui, il funzionamento degli apparati ed il principio su cui sono costruiti e ciò allo scopo di potere apportare tutte quelle modifiche atte ad ottenere gli effetti desiderati. Se si vogliono seguire invece le orme di Tony Schwartz o di W. Sloan e Sid Dimond è necessario avere dei registratori portatili in modo che, unitamente a quelli « fissi » tenuti in casa, si possano eseguire «sovrapposizioni e mescolazioni» secondo l'estro artistico personale.

Per quanto il processo creativo abbia in se stesso la propria ricompensa, la natura umana ama tuttavia « farsi notare ».

Tutti gli artisti — fotoamatori, pittori, ecc. — hanno i loro circoli, le loro mostre. Quali orizzonti sono aperti all'artista del suono? Al momento sono piuttosto limitati, sia in America, come in Europa.

In America il registratore è stato considerato fino al momento come strumento atto alle necessità d'ufficio, per imparare le lingue, ecc., per riproduzione di musica, piuttosto che come strumento creativo.

In Europa si è un po' più avanti, sia come creazione artistica, che come circoli. Ancora però è troppo poco; bisogna arrivare almeno allo stesso... punto dei foto-amatori.

La rivista americana « Tape Recording » ha organizzato un servizio, che farà la storia delle varie opere creative, offrendo campioni di registrazioni, a queste inerenti, ad un prezzo veramente reclamistico. Si tratterà di un nastro a due piste da 3 pollici (7,5 cm circa), velocità 7½ poll./sec. (19 cm/sec.) della durata di 8 minuti.

Lasciamo al lettore-amatore l'incarico di fare da solo le opportune considerazioni in merito a questa iniziativa. ■

W. Sloan e S. Dimand del "Creative Associates" di Boston hanno ottenuto molti consensi per le registrazioni relative alla storia della libertà, se essi hanno presentato con accenti di forte drammacità.
I loro nastri sono stati posti in circolazione.

IL DIODO AL SILICONE NELLE APPARECCHIATURE AUDIO

di L. B. Dalzell

da «Audio», luglio 1960

a cura del Dott. Ing. G. Checchinato

I diodi al silicone suscitano sempre più rapidamente l'interesse dei progettisti di apparecchiature audio. In questo articolo si illustrerà il loro impiego come raddrizzatori di potenza e regolatori di polarizzazione.

Gli alimentatori con raddrizzatore a valvola sono impiegati da lungo tempo. Le valvole raddrizzatrici hanno compiuto un ottimo lavoro e sono state perfezionate continuamente. Esse sono oggi molto sicure, tuttavia la valvola raddrizzatrice è quella che più frequentemente necessita di sostituzioni nelle apparecchiature audio.

I raddrizzatori a secco prima ad ossido di rame e poi al selenio sembravano adatti per sostituire completamente le valvole. Ma la richiesta di corrente e di tensione delle apparecchiature audio rendeva necessario l'impiego di grossi elementi che, per garantire un efficace raffreddamento, dovevano essere muniti di grosse alette. I raddrizzatori ad ossido di rame sono frequentemente impiegati negli strumenti di misura e quelli al selenio sono oggi comuni per raddrizzare la tensione di polarizzazione.

Negli ultimi anni, dopo la scoperta dei transistori, si ebbe uno sviluppo di tutta una nuova serie di raddrizzatori a semiconduttori. I diodi al germanio sono piccoli, però sono più adatti per potenze maggiori a bassa tensione. I diodi al silicone, relativamente più recenti, sembrano invece avere risolto il problema delle dimensioni e del calore, almeno per quanto riguarda le necessità di un amplificatore audio di potenza.

E' sorprendente il fatto che quattro piccole pastiglie di silicone ultrapuro, nel quale siano state immesse delle impurità accuratamente controllate, possano compiere lo stesso lavoro di una grossa valvola raddrizzatrice. Anzi esse possono compiere il lavoro in modo migliore, perchè hanno un rendimento migliore, occupano minore spazio e, se inserite in un circuito adatto, possono durare per molti anni.

I sistemi di costruzione sono stati rapidamente perfezionati, ed i raddrizzatori ai siliconi, che solo tre anni fa erano troppo costosi per essere impiegati in apparecchiature audio, hanno ora un prezzo che può concorrere direttamente con quello delle valvole, rispetto alle quali hanno dei notevoli vantaggi. Esistono tuttavia ancora dei problemi da risolvere e questo articolo spera di essere un contributo per ben progettare gli alimentatori degli amplificatori audio. Questi suggerimenti possono andar bene in buona parte anche per l'alimentazione dei preamplificatori e dei sintonizzatori; per gli amplificatori in classe B o AB gli alimentatori devono soddisfare a delle condizioni molto più severe. L'assorbimento di corrente è maggiore e di solito c'è uno scarto molto forte fra la corrente con segnale zero e quella a pieno carico, specialmente se l'amplificatore viene provato con una tensione sinusoidale costante.

Per semplificare la discussione consideriamo come valvola un raddrizzatore ad onda piena e come raddrizzatore al silicone un diodo.

Esaminiamo dapprima l'alimentatore normale della fig. 1 con secondario a presa intermedia. Il trasformatore ha la funzione di:

1) isolare la linea di alimentazione;

2) fornire un'alta tensione in c.a. che deve essere convertita in tensione continua;

3) fornire una tensione alternata a 5 V per il filamento della valvola raddrizzatrice;

4) fornire una tensione alternata a 6,3 V per il riscaldamento delle altre valvole.

Il filamento della raddrizzatrice può assorbire fino a 3 A che rappresentano ben 15 W. Un amplificatore potente od un amplificatore stereo possono richiedere due raddrizzatrici, il trasformatore deve allora fornire 30 W solo per il riscaldamento dei loro filamenti.

Tensione inversa di cresta

Se si applica una tensione continua variabile ai capi di una valvola raddrizzatrice o di un diodo con il polo positivo collegato al catodo ed il polo negativo all'anodo si nota che a bassa tensione il sistema presenta una resistenza elevatissima e lascia passare quindi una corrente ridottissima. Se si aumenta la tensione lentamente la corrente rimane molto bassa fino a che si raggiunge il punto di scarica. Allora la corrente cresce molto rapidamente e la valvola od il diodo vengono normalmente distrutti. Se si applica all'elemento una tensione alternata crescente si nota che all'inizio viene bloccata la semionda negativa, poi quando la tensione di cresta diventa uguale o supera la tensione di scarica si ha nuovamente un rapido aumento della corrente e la probabile distruzione dell'elemento.

Abbiamo visto che sotto questo punto di vista è importante il valore di cresta della tensione alternata. I normali strumenti in c.a. indicano il valore efficace, il valore di cresta si ottiene moltiplicando quello efficace per 1,414, però solo se la tensione è sinusoidale.

Consideriamo ora gli alimentatori A e B della fig. 1. Se il trasformatore fornisce una tensione di 400-0-400 V efficaci e se essa è perfettamente sinusoidale ciascun anodo e ciascuna coppia di diodi saranno sottoposti ad una tensione di cre-

sta di 400 x 1,414 = 565 V. Nell'istante di tensione massima un terminale del secondario ha una tensione positiva verso massa di 565 V e l'altro terminale ha una tensione negativa pure di 565 V, quindi una tensione di cresta di 2 x 565 = 1130 V si troverà applicata alla metà di valvola o alla coppia di diodi che si trovano alla tensione più negativa. Questa tensione applicata nel senso inverso deve essere bloccata con un sufficiente margine di sicurezza. Se non c'è carico il condensatore viene caricato a 565 V in ambedue i casi.

Ora però esaminiamo una importante diversità fra il comportamento della valvola e quello del diodo.

Tutti i conduttori hanno una certa resistenza. La resistenza di passaggio delle valvole raddrizzatrici è in genere molto più elevata di quella dei diodi al silicone.

Nella fig. 1 quando i condensatori sono carichi si ha un passaggio di corrente minimo che serve solo a compensare le perdite. Quando si applica un carico e comincia a passare una corrente più rilevante, la resistenza del trasformatore e la resistenza interna della valvola o del diodo provocano una caduta di tensione. Qualsiasi aumento di corrente provoca una maggiore caduta nella resistenza interna dell'alimentatore e nelle resistenze o induttanze del filtro. Il fenomeno della riduzione della tensione di alimentazione all'aumentare della corrente si chiama « regolazione ». Un alimentatore con una cattiva regolazione ha delle forti diminuzioni di tensione all'aumentare della corrente assorbita.

Per studiare il comportamento dei diodi al silicone in un alimentatore con secondario a presa intermedia abbiamo compiuto diversi esperimenti. Nel mercato si trovano già dei complessini di diodi al silicone che possono essere inseriti direttamente al posto della valvola raddrizzatrice; noi però abbiamo preferito costruirci un complessino sperimentale.

Prove pratiche

Sono disponibili diodi aventi una tensione nominale inversa superiore ai 1500 V, essi sono però troppo costosi e possono raddrizzare correnti troppo piccole. Collegando in serie più diodi si ottiene una tensione inversa direttamente proporzionale al numero dei diodi. Si potrà in questo modo ottenere un costo globale accessibile ed avere anche la corrente necessaria. Una buona soluzione ci è sembrata quella di impiegare 4 diodi 1N2071 della Texas Instruments aventi una tensione inversa di 600 V. Le loro caratteristiche sono le seguenti:

Tensione inversa di cresta	600 V
Tensione efficace in entrata	420 V
Corrente raddrizzata media	750 mA
Corrente di punta	6 A
Temperat. di funzionamento	0-100 °C
Massima corrente inversa	0,2 mA
Massima caduta di tensione	0,6 V

Questi diodi sono molto piccoli: il corpo è lungo circa 6 mm ed ha un diametro di 5 mm. Il corpo è isolato e due terminali in argento servono sia per il collegamento, sia per la dispersione del calore, nonostante non si sia potuto notare alcun aumento di temperatura. Due diodi in serie garantiscono una tensione inversa di 1200 V e possono dare una corrente di 750 mA, quasi equivalente a quella di 3 valvole 5U4GB oppure 5AR4/Z34. I quattro diodi sono collegati a due a due in serie con gli anodi collegati ai piedini 4 e 6 e il catodo comune al piedino 8 di un comune zoccolo portante Octal G2-10. Una vite centrale porta all'estremità una piastrina che serve da supporto di estremità. Il tutto è ricoperto da una custodia in alluminio. La disposizione interna si vede nella fig. 2.

Il complessino è stato provato nelle condizioni più varie, però ci limiteremo a descrivere l'esperienza fatta con un solo amplificatore e precisamente un Mullard modificato impiegante le EL34 ed avente una potenza nominale di 40 W. Esso è alimentato da un trasformatore avente un secondario a 400-0-400 V e 200 mA più una valvola raddrizzatrice 5U4GB. Il trasformatore in entrata è un elettrolitico da 30 μF e 500 V, seguito da una bobina da 100 Ω. Venne inserita nello zoccolo tutta una serie di valvole raddrizzatrici ed il complessino di diodi. Misurando la tensione continua nella presa intermedia del trasformatore di uscita, si sono trovati i seguenti valori:

Tipo di raddrizzatore	Tensione continua
5R4GY	425 V
5U4GB	450 V
5AR4/GZ34	475 V
Compl. diodi	505 V

E' così dimostrato che la minore resistenza interna dei diodi permette di ottenere una maggiore tensione continua.

Aumentando il carico al massimo la tensione di alimentazione con la 5U4GB scende da 450 a 420 V, con il complessino di diodi essa scende solo da 505 a 490 V.

Il complessino di diodi garantiva una regolazione molto migliore però la tensione di alimentazione era troppo alta. Una resistenza di potenza collegata fra il piedino 8 e il primo elettrolitico potrebbe facilmente ridurre la tensione a 450 V, però in questo caso la regolazione diventa praticamente uguale a quella della 5U4GB. Si è allora provato con un trasformatore di alimentazione da 350-0-350 V e 200 mA.

La tensione continua è stata di 455 V e la regolazione è ritornata sui 15 V.

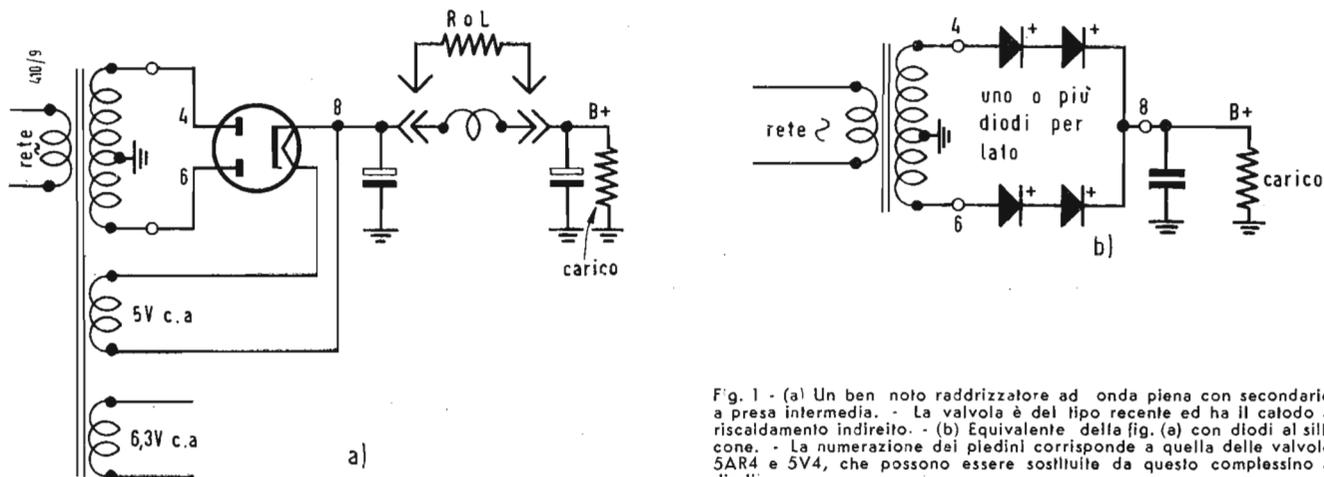



Fig. 1 - (a) Un ben noto raddrizzatore ad onda piena con secondario a presa intermedia. - La valvola è del tipo recente ed ha il catodo a riscaldamento indireito. - (b) Equivalente della fig. (a) con diodi al silicone. - La numerazione dei piedini corrisponde a quella delle valvole 5AR4 e 5V4, che possono essere sostituite da questo complessino a diodi.

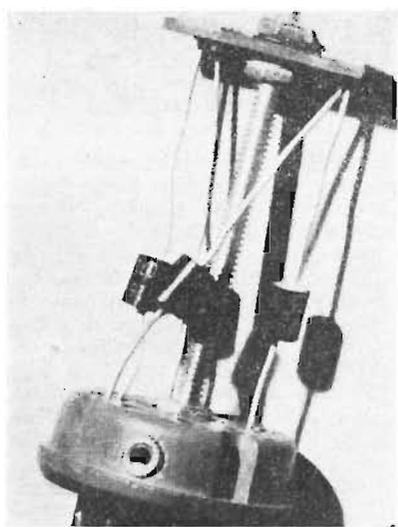
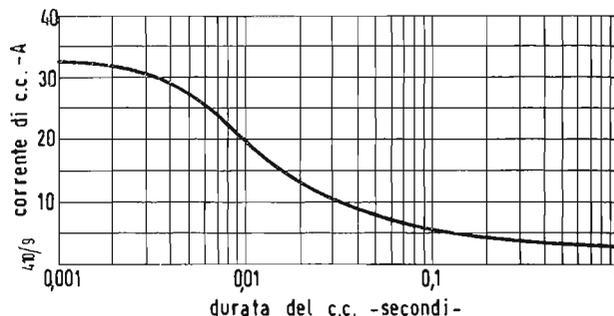



Fig. 2

Costruzione di un raddizzatore a diodi al silicone sperimentale che può sostituire in certi casi le valvole raddrizzatrici.-

▲ Fig. 3 - Questa curva, che vale per i raddrizzatori 1N2069, 1N2070 ed 1N2071 della Texas Instruments, mostrano l'altissima corrente di corto circuito che può essere sopportata de questi diodi.

Il complessino di diodi è rimasto in funzione continuamente per più di un anno e la tensione in uscita non è variata.

Questo esperimento fa però nascere due problemi. I diodi non devono attendere che il filamento si scaldi prima di diventare conduttori, quindi all'atto dell'inserzione tutta la tensione viene applicata immediatamente ai condensatori ed alle altre valvole, questa tensione, mancando il carico, raggiunge il suo valore di cresta che nel caso del trasformatore da 350-0-350 V è di ben 1,414 x 350 = 495 V.

Qualcuno potrebbe suggerire che in questo caso occorre inserire un dispositivo di ritardo che interrompa l'alimentazione finchè i filamenti delle valvole non si sono riscaldati. D'altra parte il condensatore elettrolitico da 500 V può sopportare più facilmente la tensione che deriva da un secondario a tensione più bassa.

Portata di corrente

Le valvole raddrizzatrici non sopportano delle correnti di punta così alte come quelle ammesse dai diodi.

La fig. 3 mostra l'andamento della corrente di corto circuito ammessa dal diodo 1N2071 in funzione della durata del corto circuito stesso. Come si vede subito si tratta di valori veramente eccezionali. Molti hanno l'abitudine di « fissare » la loro apparecchiatura audio presentante qualche disturbo disinserendola per un istante e riattaccandola subito dopo. Al momento della reinserzione probabilmente i condensatori sono scaricati ma le valvole sono ancora ben calde ed il fortissimo assorbimento di corrente che ne consegue può mettere definitivamente fuori servizio la raddrizzatrice. I diodi al silicone possono invece fornire queste correnti di punta senza alcun pericolo.

Per eliminare gli inconvenienti dovuti alle punte di corrente i costruttori di valvole sono soliti specificare la minima resistenza di placca. Questa resistenza include anche la resistenza effettiva del trasformatore che si può calcolare nel modo seguente:

$$R_{eff} = R_S + n^2 R_P$$

dove R_S = resistenza del secondario; R_P = resistenza del primario; n = rapporto di trasformazione.

Nella fig. 1 si intende come resistenza del secondario quella di un solo ramo. In genere per raggiungere il valore richiesto è sempre necessario aggiungere delle resistenze in serie o sugli anodi o sul catodo, ma molto spesso questa precauzione viene ignorata. La sola resistenza effettiva del trasformatore è invece più che sufficiente per limitare la corrente al di sotto del massimo ammesso per i diodi al silicone.

La bobina o la resistenza ed il secondo condensatore di filtro della fig. 1A sono, secondo noi, completamente superflui con un alimentatore a diodi. Lo stadio di uscita in push-pull può facilmente compensare l'ondulazione residua e tutto quel che occorre è un condensatore da circa 60 μF.

Le bobine e le resistenze in serie hanno lo svantaggio di provocare una cattiva regolazione e di consumare potenza.

Naturalmente queste considerazioni valgono per gli stadi finali in push-pull, per gli altri stadi occorre infatti un filtraggio più accurato.

A vantaggio delle valvole ricordiamo che due raddrizzatori in parallelo hanno una caduta di tensione uguale alla metà di quella di una valvola sola e che la 5AR4/GZ34 ha una regolazione confrontabile con quella dei diodi.

Duplicatori di tensione

L'alimentatore a duplicatore di tensione sta diventando popolare soprattutto nel caso dell'impiego di diodi. Il duplicatore ha bisogno di un trasformatore con secondario a tensione più bassa e senza presa intermedia, quindi meno costoso. Lo schema più comune è rappresentato nella fig. 4. Esso impiega due condensatori elettrolitici relativamente grossi, però adatti per una tensione più bassa del raddrizzatore ad onda piena. Il duplicatore funziona praticamente nel modo seguente: un condensatore viene caricato durante una semionda e l'altro durante la semionda successiva. I condensatori sono in serie quindi le loro tensioni si sommano. Per effetto del sistema di carica alternato con un secondario da 160 V e 500 mA si può ottenere una alimentazione a 250 mA e 1,414 x 160 x 2 = 453 V meno le perdite nel trasformatore e nei diodi.

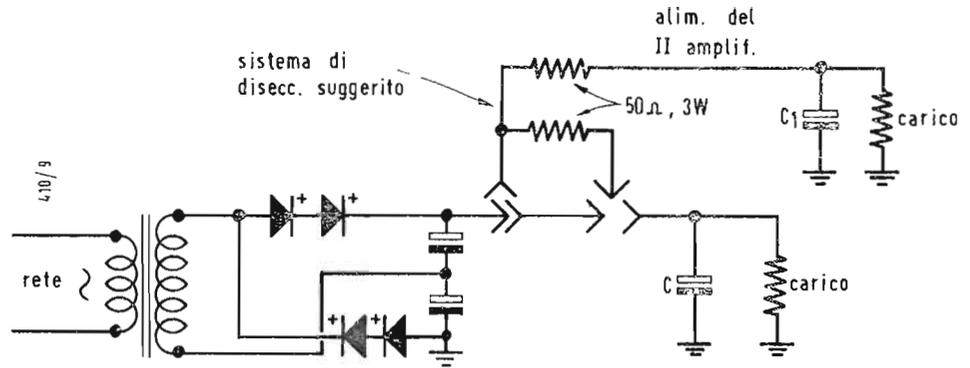
In pratica il duplicatore montato con diodi non ha l'alta tensione di cresta che presentava il raddrizzatore ad onda piena in condizioni di carico nullo. I trasformatori costruiti per alimentare un duplicatore hanno una bassa resistenza effettiva, quindi con dei buoni condensatori possono garantire una migliore regolazione della tensione. Poichè, mentre un trasformatore è sotto carica, l'altro è in fase di scarica, ne consegue che l'ondulazione ha una forma differente e sembra leggermente più favorevole di quella del trasformatore a presa intermedia per quanto riguarda il rumore di alternata. Ed infine il duplicatore è meno sensibile del raddrizzatore ad onda piena alle variazioni della tensione alternata.

Consideriamo come esempio pratico di duplicatore di tensione il trasformatore Triod R93A, progettato apposta per questo scopo e che fornisce al duplicatore una tensione di 166 V. La tensione massima con carico nullo è uguale a 166 x 1,414 x 2 = 468 V. Con un assorbimento di 130 mA la tensione si riduce a 455 V e con un assorbimento di 250 mA a circa 440 V. Questa si può considerare una regolazione molto buona.

I diodi in ciascun ramo del duplicatore devono poter bloccare una tensione inversa di cresta pari a 2 x V_s x 1,414; è bene avere una buona sicurezza sotto questo punto di vista.

I condensatori devono avere una capacità di almeno 100 μF, con valori maggiori si ottengono risultati migliori. La loro tensione nominale deve essere almeno superiore alla tensione anodica di funzionamento. Una diminuzione di 10 V della ten-

Fig. 4 ▶

Il raddrizzatore a duplicatore - C serve per ridurre l'ondulazione ma può anche essere soppresso - Il numero di diodi per ramo dipende dalla tensione inversa di carta.

sione alternata fa diminuire di circa 40 V la tensione in uscita dal duplicatore, la diminuzione nel caso del sistema ad onda piena è di almeno 55 V.

L'impiego dei diodi al silicone sia in duplicatori che in raddrizzatori ad onda piena porta sempre a dei vantaggi effettivi. I due principali sono la migliore regolazione della tensione e la possibilità di sopportare delle punte di corrente. Si possono così costruire amplificatori di maggiore potenza ed i picchi transitori non hanno quasi alcuna influenza, perchè il tempo di ripresa è molto breve. Nel progetto si deve considerare l'alimentatore nel suo complesso, perchè la tensione fornita dal trasformatore deve essere più bassa che nel caso delle valvole. Non è quindi possibile trasformare semplicemente un alimentatore a valvole in uno a diodi, occorrerebbe infatti inserire delle resistenze che peggiorerebbero la regolazione.

I sistemi pratici di montaggio dei diodi sono svariati e ciascuno potrà regolarsi secondo le circostanze; per quanto riguarda la dispersione del calore nel campo audio il problema non esiste.

◀ Fig. 5

Caratteristiche del diodo Zener.

Diodi regolatori

Esiste un tipo di diodo al silicone che potrà trovare utili applicazioni nel campo dei circuiti audio, questo è il cosiddetto diodo Zener. Si tratta di un diodo avente una particolare caratteristica inversa che lo rende molto adatto come regolatore di tensione.

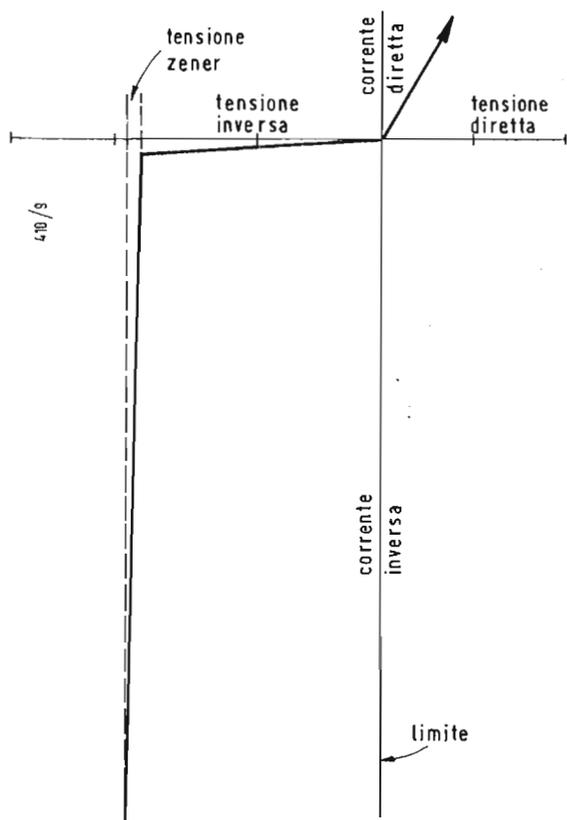
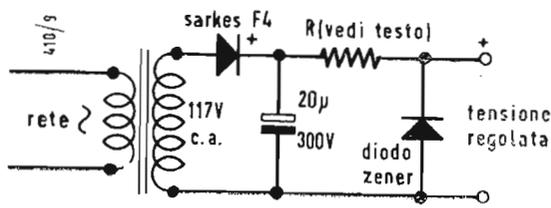
La fig. 5 rappresenta la caratteristica di un diodo Zener. Quando si applica una tensione inversa crescente ad un tale diodo si arriva ad un punto nel quale un ulteriore piccolissimo aumento di tensione fa aumentare moltissimo la corrente; questo è il cosiddetto punto di regolazione o di Zener. Naturalmente la corrente massima deve essere limitata. I diodi Zener funzionano come i tubi a gas, hanno normalmente una tensione minore ma possono sopportare maggiori correnti.

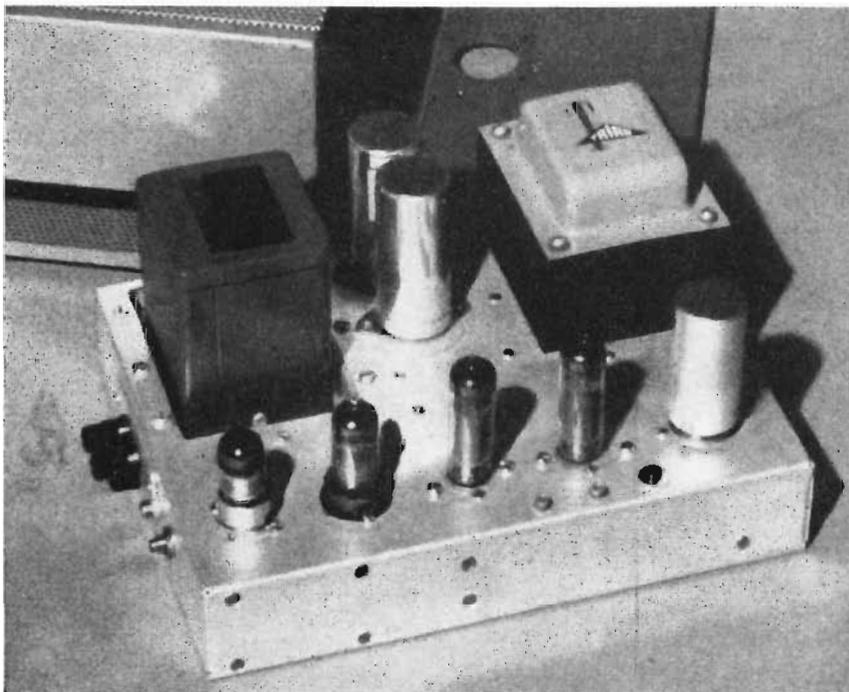
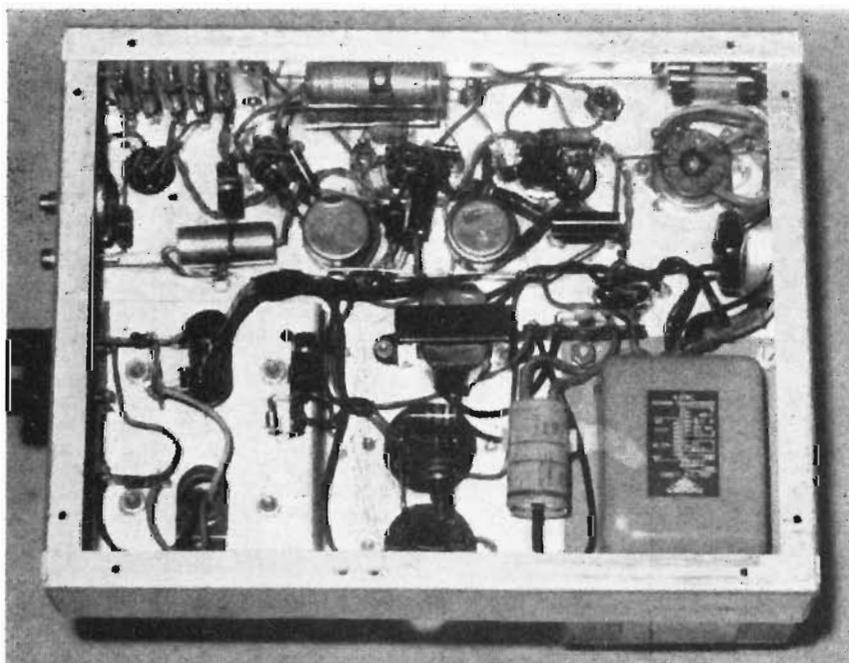
Per regolare tensioni superiori possono venire collegati in serie. Le dimensioni sono simili a quelle dei raddrizzatori.

La fig. 6 illustra un semplice regolatore di tensione montato per uso industriale. Il diodo Zenen impiegato è il MZ27 della International Rectifier. Il certificato di taratura individuale fornito assieme al diodo indica una tensione di regolazione di 28 V con 8 mA che attraversano il diodo. La resistenza R è stata scelta in modo da avere gli 8 mA con il diodo cortocircuitato. Per ragioni di sicurezza e di stabilità si è impiegata una resistenza avvolta. Lo stabiilzzatore serve per la taratura di strumenti di misura.

Studio di un nuovo alimentatore

Dopo avere studiato i vari aspetti dei diodi al silicone vediamo di costruire un alimentatore per un nuovo amplificatore.

L'occasione si è dimostrata buona per provare il nuovo pentodo finale della G.E.C., il 7189 A. Questa valvola è simile alla nota EL84, ma la G.E.C. ha impiegato per la costruzione dell'anodo un nuovo materiale laminato buon conduttore del calore ed ha impegnato tutti i piedini liberi come dispersori di calore

◀ Fig. 6

Sorgente di tensione campione per uso industriale - L'uscita serve per la taratura di strumenti di misura.

▲ Fig. 7 - Amplificatore sperimentale da 20 W.

▲ Fig. 8 - Vista inferiore dell'amplificatore da 20 W.

per la placca e le griglie. La tensione anodica può arrivare a 440 V.

La tensione di griglia schermo è nominalmente di 400 V, ma può arrivare anche a 415 V con una speciale disposizione del circuito di griglia. Con queste tensioni si può ottenere una potenza in uscita di 20-25 W.

Come circuito si è scelto quello del ben noto Mullard, alquanto modificato dopo lunghe esperienze e presentante delle prestazioni veramente soddisfacenti. La vecchia valvola in entrata Ampex, la 5879, per garantire una bassa distorsione ha bisogno di una tensione di circa 210 V.

L'invertitore di fase che impiega una 6CG7 abbisogna di una tensione di 300 V. I due primi stadi assorbono in tutto circa 4 mA.

La coppia di valvole finali 7189 A assorbiranno, secondo il collegamento in classe B o AB, una corrente da 15 a 80 mA a segnale zero ed una corrente di circa 125 mA a pieno carico. Quindi un assorbimento totale di 150 mA sarà più che sufficiente per un amplificatore monofonico.

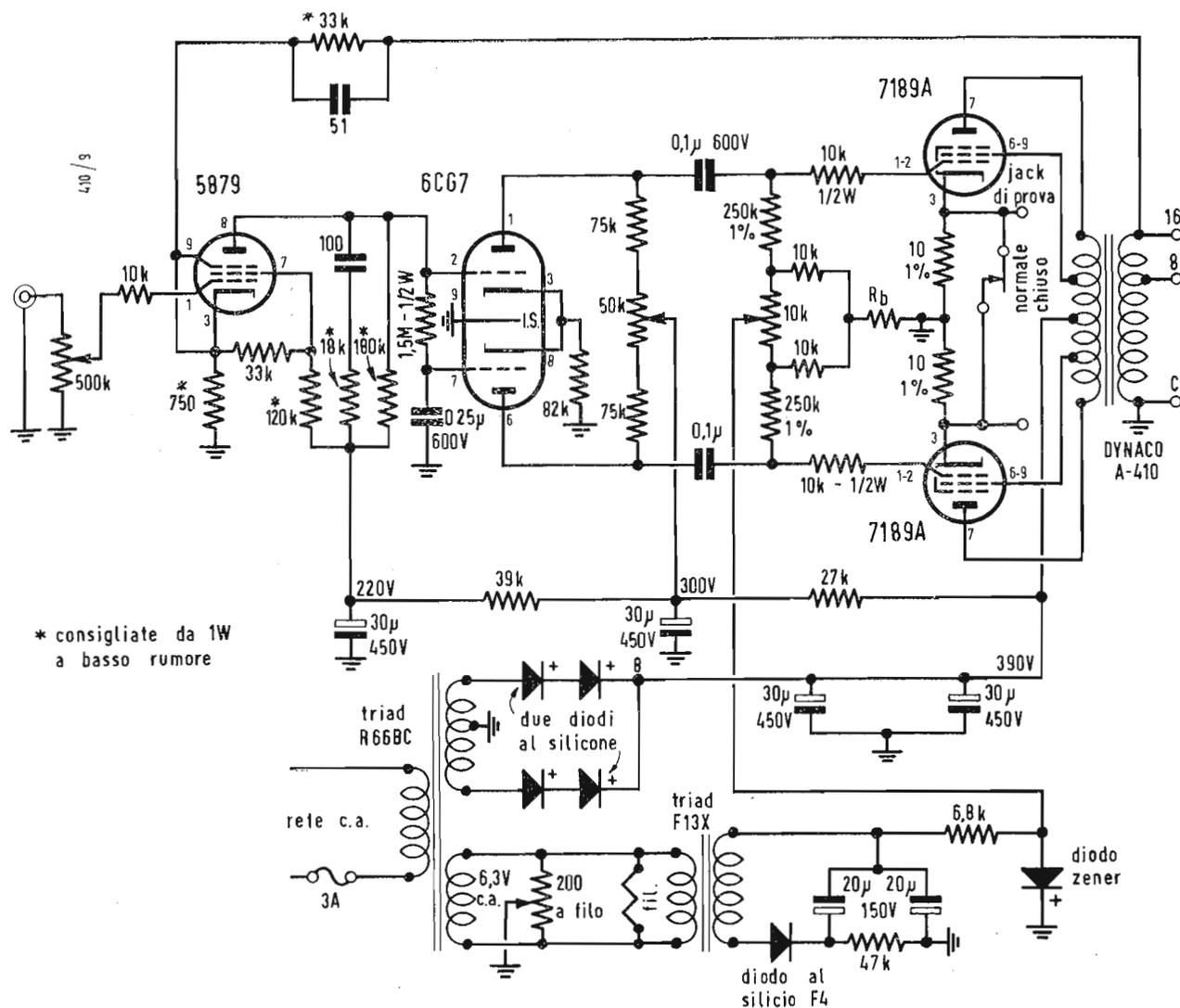
Per garantire almeno un piccolo margine di sicurezza si scelse una tensione di alimentazione di 390 V.

Perciò se non ci fossero delle perdite nel trasformatore e nei diodi a segnale zero e se non ci fosse alcun assorbimento di corrente, il secondario del trasformatore a presa centrale dovrebbe avere in ciascun ramo una tensione di 390/1,414 = 275 V. Un trasformatore reale dovrà però fornire un po' più di 275-0-275 V ed il nostro problema era appunto di trovare quanto avrebbe dovuto essere questo aumento.

Avevamo a disposizione un trasformatore da 400-0-400 V. Il primario poteva essere alimentato attraverso un Variac in modo che si poteva variare a piacere la tensione del secondario. Dopo i diodi al silicone si montò un condensatore da 60 μF ottenuto dal parallelo di un condensatore doppio da 30+30 μF e 500 V. Con una resistenza da 5000 Ω si sarebbe ottenuta una corrente di 80 mA circa a 390 V.

Dopo avere inserito l'alimentatore si è controllato che si otteneva una tensione continua a 390 V, quando il primario era ad una tensione di 288 V su ciascun ramo. Si è dimostrato perciò adatto al nostro scopo il trasformatore R66BC della Triod con un secondario a 290-0-290 V e 270 mA per l'anodica e con due secondari per i filamenti, uno a 6,3 V e 10 A e uno a 5 V e 3 A che rimane inutilizzato nel caso dei diodi al silicone.

Il trasformatore in uscita era il tipo A410 della Dynaco che si adatta bene agli 8000 Ω di carico richiesti dalle 7189 A e che può dare 25 W in uscita senza distorsione.

Ed ora parliamo della polarizzazione. Nel funzionamento in classe AB si possono avere dei notevoli benefici se si dispone di una polarizza-

▲ Fig. 9 - Circuito completo dell'amplificatore da 20 W - Esso impiega un diodo Zaner per la stabilizzazione della polarizzazione e le nuove valvole finali 7189A.

zione fissa. Per ottenere una tale polarizzazione costante si può impiegare utilmente il diodo Zener 1N1515 della International Rectifier.

Una prova preliminare effettuata con il circuito montato su una tavoletta ha dimostrato che la tensione di polarizzazione fissata in 14 V rimaneva costante anche se la tensione alternata di alimentazione variava da 130 a 80 V.

Il circuito è montato nel modo seguente. Un trasformatore F13X della Triod è collegato con il suo avvolgimento a 6,3 V al corrispondente avvolgimento del trasformatore di alimentazione. L'alta tensione in uscita viene raddrizzata con un F4 della Sarkes Tarzian, un altro piccolo diodo al silicone, filtrata con una resistenza e due condensatori e portata al diodo Zener ed alla resistenza di regolazione. Quest'ultima è stata scelta in modo da ottenere esattamente i —14 V di polarizzazione.

L'amplificatore illustrato nelle figure 7 ed 8, ed il cui circuito è rappresentato nella fig. 9, ha dato in sede di misura i seguenti risultati:

Potenza massima	22 W
Distorsione di intermodulazione a 20 W	0,6 %
Distorsione di intermodulazione a 5 W	< 0,1 %
Tensione anodica con segnale nullo	390 V
Tensione anodica con 20 W in uscita	382 V
Corrente assorbita con segnale nullo dalle valvole finali	80 mA
Segnale in entrata per 20 W in uscita	0,6 V

L'amplificatore è rimasto continuamente in funzionamento per diversi mesi. Le misure sono state ripetute periodicamente e sono sempre rimaste identiche alle iniziali.

Le valvole 7189 A producono molto calore e per il loro raffreddamento si deve prevedere una adatta ventilazione.

La valvola 6CG7 può essere sostituita con una 12AU7/ECC82 con degli ottimi risultati. Se si deve alimentare una coppia di amplificatori di un sistema stereofonico si può impiegare il trasformatore di alimentazione R93 A della Triod che alimenta un duplicatore di tensione. In questo caso si è dimostrato conveniente il sistema di disaccoppiamento suggerito nella fig. 4.

E' ancora possibile che qualche diodo al silicone sia soggetto a guastarsi anche se teoricamente questo dovrebbe essere un caso molto raro. I diodi provati dall'autore hanno in genere dato dei buoni risultati anche per lunghi periodi di funzionamento. E' però certo che, perfezionando i sistemi di costruzione e soprattutto ottenendo delle giunzioni diffuse, si potrà aumentare ancora la sicurezza di funzionamento dei diodi al silicone. ■

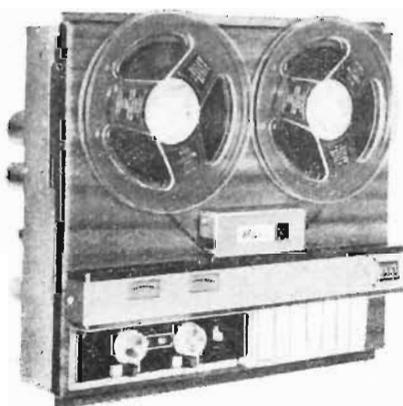
Dal catalogo LARIR

ricaviamo le seguenti pagine dedicate ai registratori magnetici di alcune importanti ditte estere. Il quadro presentato è così vasto che tutte le esigenze relative ai magnetofoni per alta fedeltà possono essere pienamente soddisfatte.

Produzione BELL SOUND

STEREO TAPE

RECORDER

(Registratore stereo a nastro)

▲ Mod. T-337

▲ Mod. T-338

Realizzazione professionale che incorpora 3 motori a 4 poli. « Wow » e « Flutter » inferiori allo 0,2 per cento. Può essere montato in qualsiasi posizione. Lo stile nel quale è stato realizzato armonizza con tutti i nuovi prodotti della **BELL.**

7 DIVERSI MODELLI

T - 310: Monoaurale registratore-riproduttore
T - 313: STEREO, 2 piste, registratore-riproduttore
T - 321: STEREO, 2 piste e 4 piste riproduttore
T - 323: STEREO, 2 piste registratore-riproduttore, 4 piste riproduttore STEREO
T - 333: STEREO, 4 piste registratore-riproduttore, 2 piste riproduttore STEREO
T - 337: STEREO, 4 piste registratore-riproduttore, 2 piste riproduttore STEREO (questo modello incorpora il preamplificatore stereo Bell Modello RP - 320)
T - 338: Identico al modello T - 337 ma montato in una valigia adatta per il trasporto (300 - CC)

CARATTERISTICHE

Tutti i modelli di registratori sono funzionanti con motori a 50 Hz 110 V.

(Quando il registratore è impiegato con il preamplificatore stereo RP - 320):

Risposta di frequenza: 18 ÷ 16.500 Hz ± 3 dB alla velocità di 7,5" al secondo; 18 ÷ 15.000 Hz ± 3 dB alla velocità di 3,75" al sec. (dati medi per registrazione e riproduzione 2 piste e 4 piste. Per la sola riproduzione la risposta si estende a 20.000 Hz alla velocità di 7,5"/sec. ed a 16.000 Hz alla velocità di 3,75"/sec.

Testine: 4 piste, larghezza del traferro 0,17 mils, 3,5 mV d'uscita; 2 piste, larghezza del traferro 0,17 mils, 5 mV d'uscita (rilevati dal nastro standard).

Rapporto segnale disturbo: migliore di 50 dB rispetto al segnale picco registrato con una distorsione del 3 per cento.

Flutter: inferiore allo 0,2 per cento alla velocità di 7,5"/sec.; inferiore allo 0,25 per cento alla velocità di 3,75"/sec.

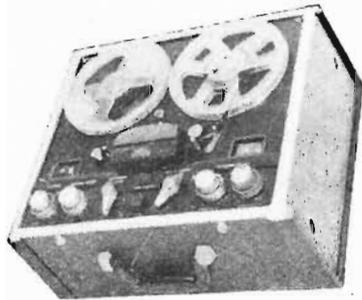
Riavvolgimento e avanzamento veloce: 30 pollici al secondo; nel corso di questa commutazione le testine vengono staccate dal nastro.

Diametro massimo della bobina: 7 pollici (175 mm.).

Assorbimento: 50 W, 117 V (senza il preamplificatore).

Dimensioni: 30 × 34 cm.; profondità sotto al piano di montaggio 12,5 cm., sopra il piano di montaggio 5 cm.

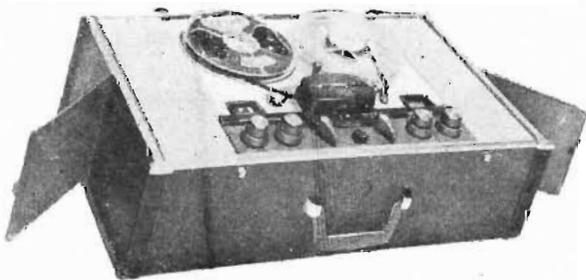
Peso con imballo: kg. 10 circa.

Produzione AMPEX STEREO TAPE RECORDER REPRODUCER

Mod. 960 ►

(Registratore e riproduttore stereo a nastro)

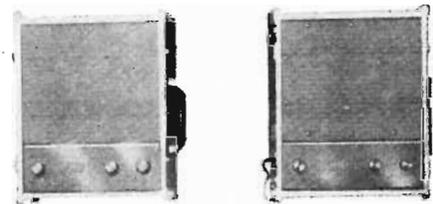
Il mod. 960 è un registratore a nastro magnetico in grado di registrare programmi stereofonici o monoaurali, e di riprodurre registrazioni sia su due che su quattro piste. Esso è stato progettato con criteri di grande flessibilità tanto che, collegandolo a due amplificatori con radiatori mod. 2560, si può ottenere un vero « Complesso stereofonico portatile » in grado di produrre effetti sonori di varia natura.

CARATTERISTICHE

Alimentazione: a 110 V, 50 Hz.
Tempo di funzionamento: variabile in funzione della velocità, del numero di piste magnetiche disponibili, e della lunghezza della bobina adottata — con una bobina da 80 metri alla velocità di 19 cm/sec si ha una durata di 2 ore e 8 min.
Ingressi di registrazione: ingressi di linea ad alta impedenza (radio/TV/fono ausiliario) 0,3 Volt eff. per un livello normale. Ingressi microfonici ad alta impedenza.
Risposta di frequenza in riproduzione: da 30 a 20.000 Hz alla velocità di 19 cm/sec.
Da 30 a 15.000 Hz alla velocità di 7 cm/sec.
Entro ± 2 dB da 50 a 15.000 Hz a 19 cm/sec, con 55 dB di espansione dinamica.
Entro ± 2 dB da 50 a 10.000 Hz a 7 cm/sec, con 50 dB di espansione dinamica.
Flutter e Wow: al di sotto dello 0,2 per cento a 19 cm/sec inferiore allo 0,25 per cento per 7 cm/sec.
Testine magnetiche: fabbricate con le stesse norme di precisione applicate negli equipaggiamenti professionali per gli studi di registrazione.

▲ Mod. 970

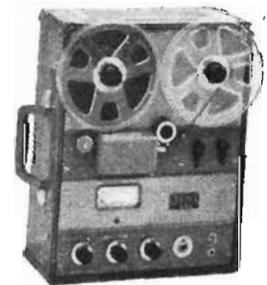
STEREO MONITORING RECORDER

(Registratore stereo con spia)

Questo modello ha caratteristiche elettriche e meccaniche identiche al mod. 960, differisce da quest'ultimo per il fatto che nella stessa valigetta del registratore sono alloggiati due amplificatori con radiatori acustici che permettono, mediante una sola valigetta, di riascoltare la registrazione stereofonica appena effettuata. La potenza dei 2 amplificatori è di 5 watt per canale, radiati da un altoparlante ovale da 19 cm. su ogni canale. Per le altre caratteristiche si rimanda al modello 960.

Mod. 2010 ►

STEREO AMPLIFIER SPEAKER

(Amplificatore stereo con altoparlanti)

Il registratore Ampex mod. 960 completo di due unità amplificatrici con riproduttore mod. 2010 costituisce il complesso portatile Ampex mod. 2560.
E' questo un amplificatore atto a fornire una potenza di 10 watt (20 picco) con una linearità di risposta contenuta entro ± 0,1 dB nella completa gamma delle frequenze udibili con una distorsiane armonica eguale o minore dello 0,5%. La sensibilità per l'uscita nominale è di 0,18 Volt, ed il rumore di fondo inferiore ad 80 dB sotto al livello d'uscita. Il modello 2010 incorpora un riproduttore da 20 cm. (8 pollici).
Questa esecuzione è sistemata in un mobile a valigia finemente rifinito, di facile trasportabilità.

Mod. 601

PROFESSIONAL PORTABLE TAPE RECORDER

(Registratore a nastro professionale portatile)

Le brillanti caratteristiche di questo registratore a nastro magnetico soddisfano perfettamente anche esigenze di carattere professionale tuttavia lasciando all'apparato pregevoli doti quali la trasportabilità e la maneggevolezza — derivanti dalle sue minime dimensioni di ingombro —. La possibilità di impiegare un ingresso a bassa impedenza (mediante trasformatore fornito come accessorio); l'uscita bilanciata o sbilanciata a 600 ohm; il minimo tempo di partenza (inferiore a 1/5 di secondo), costituiscono le migliorie più recenti apportate a questo noto registratore magnetico.

CARATTERISTICHE

Testina di registrazione: A traccia intera o a mezza traccia.
Velocità del nastro: 18 cm/sec.
Diametro delle bobine: Normalmente da 12,7 cm, fino ad un massimo di 19 cm.
Risposta di frequenza: Da 40 a 15.000 Hz non più di 4 dB sotto, a 15 kHz; entro ± 2 dB da 40 a 10 kHz.
Rapporto Segnale/Disturbo: Oltre 55 dB con un massimo del 3 per cento di distorsione per una testina a traccia intera; oltre 50 dB per una testina a mezza traccia.
Flutter e Wow: Inferiore allo 0,17 per cento.
Tempo di partenza: Istantaneo (il nastro accelera e raggiunge la velocità di riproduzione in meno di 1/5 di sec).
Tempo di arresto: Inferiore ad 1 sec.
Tempo di funzionamento: 32 minuti con bobine da 17,7 cm (40 metri); 32 minuti per ciascuna direzione con testina a mezza traccia.
Tempo di riavvolgimento: 90 secondi per una bobina lunga 40 metri.

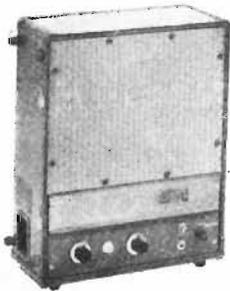
Precisione della velocità di riproduzione: ± 0,2 per cento (± 3,6 sec per una registrazione di 30 minuti).

Modi di funzionamento: Riproduzione-Registrazione: Interruttore selettore (si deve premere il pulsante di sicurezza, quando si passi da Riproduzione a Registrazione).
Il pulsante di sicurezza si illumina durante la registrazione.
Veloce - Avanti - Riavvolgimento.

Interruttore selettore (asservito al comando Riproduzione-Registrazione).

Controlli di livello: Controlli di mescolazione separati; Livello del microfono di registrazione; Livello della linea di registrazione. Uno strumento indicatore indica direttamente tutti i livelli di funzionamento.

Ingressi di registrazione: Microfono — questo ingresso è compatibile a microfoni con impedenza alta o bassa. In questo ultimo caso occorre far uso del trasformatore accessorio Ampex mod. 17331-1 che si collega come una unità a spina.

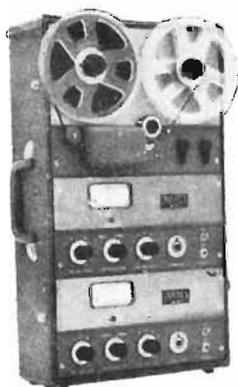
Linea (sbilanciata): 0,5 Volt sono necessari per una registrazione normale.
Uscita di riproduzione: 600 Ω; 1,3 Volt bilanciata o sbilanciata.
Controllo uscita riproduzione: Una presa Jack permette di controllare l'ingresso della testina di registrazione oppure l'uscita di riproduzione, mentre si effettua la registrazione.
Amplificatori: Si fa uso di amplificatori separati per la registrazione, la riproduzione, il microfono e per la linea.
Testine: Tre testine separate vengono usate per cancellare registrare e riprodurre. Le testine sono contenute in un unico complesso.
Alimentazione: 117 Volt; 50 Hz; 61 Watt.
Dimensioni (compresa la valigetta): 23 × 41 cm.
Accessori: Trasformatore di impedenza microfonico a spina mod. 1733-1; Amplificatore con radiatore acustico mod. 620 in apposita valigia portatile.
Peso: 12 kg. circa.

◀ Mod. 620

AMPLIFIER SPEAKER

(Amplificatore e altoparlante)

E' una unità progettata per adattarsi al mod. 601. Anche questa unità è portatile e insieme ad un registratore mod. 601 costituisce un sistema di registrazione e di riproduzione che può essere spostato con grande facilità e che trova numerosi impieghi tecnici e commerciali. Il mod. 620 è provvisto di un altoparlante da 24 cm. di diametro di speciale costruzione. L'amplificatore da 10 watt ad alta fedeltà è costituito da un circuito in controfase con un tempo di intervento molto rapido per transienti di sovraccarico. In collegamento all'amplificatore è usata una « rete reciproca » che permette di ottenere una curva di risposta molto uniforme.

CARATTERISTICHE

Risposta di frequenza del radiatore: Da 65 ad oltre 10.000 Hz essenzialmente lineare.
Risposta (in aria): La curva è stata tracciata con un microfono campione posto in un campo libero, in asse con la unità radiante in un semi spazio costituito da un angolo solido di 2 π steradianti.
Risposta di frequenza dell'amplificatore: Da 20 a 20.000 Hz entro ± 1/2 dB.
Potenza d'uscita: 10 Watt con assenza di distorsione armonica. Il radiatore può sfruttare tutta la potenza erogata.
Rapporto segnale-disturbo: Il ronzio dell'amplificatore, compreso il rumore di fondo è 70 dB sotto il segnale d'uscita.
Controlli e collegamenti: Controllo di volume; controllo bassi-alti; interruttore di accensione e indicatore acceso-spento.
Equalizzazione: Un solo controllo sul pannello frontale regola il livello in uscita verso il radiatore, esaltando i bassi ed attenuando gli alti o viceversa. La massima esaltazione dei bassi è di 6 dB relativa agli alti e quella degli alti è di 6 dB rispetto ai bassi.
Alimentazione dell'altoparlante esterno: Usando il Jack di collegamento per l'altoparlante esterno si esclude automaticamente l'altoparlante del mod. 620 e la rete reciproca. In tal modo all'alimentatore esterno è inviata una uscita lineare.
Impedenza di ingresso: 20 kΩ.
Impedenza di uscita: 12 Ω.
Alimentazione: 117 Volt; 50 Hz; 58 Watt.
Dimensioni: 32,5 × 40 × 20 cm.
Peso: 10 kg.

PROFESSIONAL PORTABLE STEREO RECORDER

(Registratore stereo professionale portatile)

◀ Mod. 601-2

Questo modello permette di effettuare registrazioni sopra un solo canale, oppure su canale doppio (stereo) e di riprodurre nastri con incisioni stereofoniche a traccia intera o a mezza traccia. Inoltre su ciascun canale è possibile la miscelazione dei segnali entranti dal microfono e dagli altri ingressi. L'assoluta assenza di intermodulazione tra una traccia e l'altra lo rendono un apparato di qualità professionali. Anche questo modello, come il mod. 601 è dotato di trasformatore microfonico a spina per l'ingresso a bassa impedenza.

CARATTERISTICHE

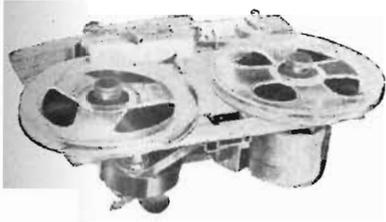
Tutte le caratteristiche del mod. 601-2 sono quelle già indicate per il mod. 601, con l'aggiunta:

Testine: Concellazione della traccia intera - Registrazione 2 canali (in linea) - Riproduzione 2 canali (in linea).

Reiezione effettiva di intermodulazione tra le tracce: Superiore a 50 dB.

Alimentazione: 117 Volt; 50 Hz; 85 Watt.

Dimensioni: 23 × 35 × 61 cm.

Peso: 18,8 kg.

Produzione VIKING

THE VIKING 85

Il modello 85 Viking è un meccanismo fondamentale di registratore a nastro per registrazioni e riproduzioni ad alta fedeltà su una vasta gamma di frequenze.
La flessibilità della forcella delle testine del « Viking 85 » è tale da permettere a piacimento l'intercambiabilità o l'aggiunta delle teste di cancellazione, di registrazione o di riproduzione.
Nuovi modelli di testine possono essere montati senza nessuna modifica della parte costruttiva e senza l'ausilio di adattatori.
Il modello 85 incorpora in una sola testina le funzioni di ben quattro testine e questa caratteristica lo rende capace di qualsiasi tipo di registrazione e di riproduzione. Tutti i meccanismi di questo tipo vengono forniti completi di interruttore, di filtro del nastro, di interruttore di sicurezza per la cancellazione e possiede una forcella porta testine di tipo ad innesto che permette l'impiego di testine a quattro piste sia con nastri per quattro piste che con nastri per due piste.
Nel modello 85 non è impiegato nessun componente in materiale plastico, esso è completamente costruito in alluminio il quale assicura una elevata stabilità meccanica nel tempo.
Tutte le bussole sono dimensionate con ampi margini di sicurezza per ovviare alle vibrazioni meccaniche.

ESECUZIONI DEL MODELLO 85

85 R
Registratore-Riproduttore monoaurale. Con testa a mezza pista per la cancellazione e la registrazione.

85 RQ
Registratore-Cancellatore monoaurale con riproduttore stereo. Identica all'esecuzione 85 R ad eccezione delle testine di riproduzione per un quarto di pista.

85 Q
Solo riproduttore per un quarto oppure per mezza pista.

85 ES
Cancellatore-Registratore-Riproduttore monoaurale e stereo. Testine per mezza pista per la cancellazione, la registrazione e la riproduzione.

85 ESQ
Cancellatore-Registratore-Riproduttore monoaurale e stereo. Uguale all'esecuzione ES ad eccezione delle testine aggiuntive per un quarto di pista per la riproduzione.

85 RMQ
Cancellatore-Registratore-Riproduttore monoaurale e stereo. Fornito con testine per un quarto di pista per la registrazione e la riproduzione. Nastri magnetici per un quarto di pista monoaurali e stereo.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

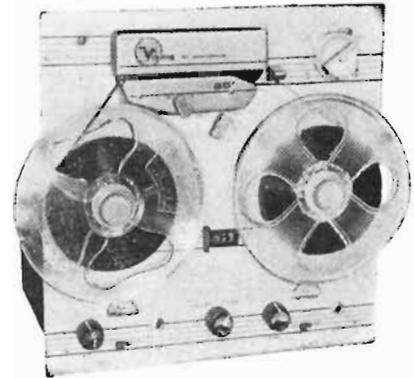
Velocità di funzionamento: 19 cm/sec e 9,5 cm/sec.
Variazione di velocità: In media minore dello 0,2 per cento.
Regolazione di velocità a lungo periodo: 0,5 per cento.
Diametro massimo delle bobine: 19 cm.
Motori: Per l'azionambento della ruota satellite, a 4 poli ad induzione; per l'azionamento della ruota traente, a 4 poli a coppia variabile.
Potenza richiesta: Assorbimento nominale 120 Watt, a 115 Volt, 50 Hz.
Azionamento della ruota satellite: Trasmissione a cinghia dalla piattaforma del motore completamente ammortizzata. Volano dinamicamente bilanciato di 670 grammi.
Supporti del motore: Del tipo a bussola, con lubrificazione per 1.000 ore.
Tempo di riavvolgimento: 1 minuto e mezzo per un nastro lungo 48 metri su bobina da 19 cm.
Contatore digitale: E' situato vicino al lato inferiore della piastra; ed è azionato con una cinghia dalla bobina destra, e può essere riportato a zero manualmente agendo sul bordo zigrinato della ruota di ritorno a zero.

CARATTERISTICHE DELLE TESTINE

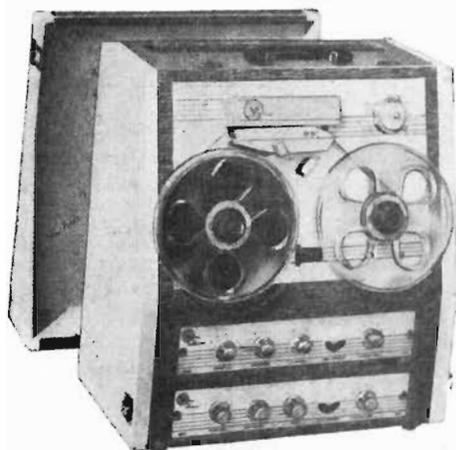
Risposta di frequenza: Alla velocità di 19 cm/sec, da 30 a 16.000 Hz.
Isolamento tra i canali: 50-55 dB.

RECORDER REPRODUCER

(Registratore e riproduttore)

Mod. STEREO COMPACT

Questo registratore stereo su nastro magnetico si avvale di tutti i requisiti offerti dal meccanismo di registrazione Viking mod. 85 e di un complesso di amplificazione stereo ad alta fedeltà.
Realizzazione compatta e funzionale, risultata da una attenta elaborazione tecnica.
Con il complesso « STEREO-COMPACT » si ha la scelta fra quattro piste o fra due piste di registrazione e per la riproduzione si ha un complesso preesistente.
Con il complesso « STEREO-COMPACT » è possibile la registrazione su nastro magnetico di dischi, programmi MA ed MF stereo multiplex e riproduce qualsiasi tipo di nastro magnetico registrato. Indicato per qualsiasi impiego con particolare riguardo per registrazioni e riproduzioni ad elevata qualità musicale.
La costruzione meccanica prevede la sua installazione in mobili a muro. Il funzionamento è garantito per qualsiasi sistemazione, sia verticale, sia orizzzontale. Fornito con rifinitura in alluminio lucido oppure con piastra frontale e con comandi dorati.

CARATTERISTICHE

Risposta di frequenza: 30 ÷ 14.000 Hz entro ± 2 dB.
Amplificatori di registrazione: A due canali, con indicatori di livello ad indice, indipendenti.
Equalizzazione: NAB (standard).
Ingressi di registrazione: Separati per programmi con sorgenti ad alto ed a basso livello. Ingressi per microfono e testina magnetica posti frontalmente; ingressi ad alto livello siti posteriormente all'amplificatore.
Testine Stereo: Ogni sezione delle testine è idonea per il funzionamento monoaurale.
Alimentazione: 110/115 Volt; 50 ÷ 60 Hz; 125 W di picco.
Peso netto: kg. 10,3.
Modello RMQ: Testine di cancellazione e di registrazione a quattro piste; testine di riproduzione a quattro piste. Registra su 4 piste e riproduce quattro e due piste.
Modello ESQ: Testine di cancellazione e di registrazione a quattro piste, testine di riproduzione a quattro piste - Registra su due piste, riproduce nastri a quattro e a due piste.
NOTA: Il modello « Stereo-Compact » viene fornito anche nei due modelli RMQ e ESQ (ved. mod. 85).
Il solo vantaggio del modello ESQ è un rapporto segnale disturbo leggermente migliore e l'assoluta mancanza di diafonia fra le piste.

TAPE RECORDER REPRODUCER

(Registratore a nastro e riproduttore)

Mod. VIKING STEREO

E' questa una realizzazione che alle caratteristiche dell'alta fedeltà associa il requisito della massima trasportabilità.
Questo modello si avvale del meccanismo base VIKING modello 85 e dell'amplificatore per registrazione e per riproduzione VIKING modello RP62C, queste due unità sono state riunite in modo funzionale ed elegante in una custodia a valigetta di facile trasportabilità. - La sezione amplificatrice per la riproduzione funziona quale monitore nel corso della registrazione tramite una cuffia stereo ad alta impedenza. Sul pannello frontale sono sistemati gli ingressi per il microfono come pure gli innesti per l'inserzione della cuffia stereo succitata oppure per l'inoltro dei segnali in un complesso amplificatore riproduttore stereo ad alta fedeltà per il riascolto ad elevata potenza.
Un cassetto, con chiusura, ricavato sul fondo permette la sistemazione dei nastri, delle bobine e di tutti gli accessori.
Valigia robusta ed elegante, ricoperta con materiale plastico di colore bruno, spigoli rinforzati.

CARATTERISTICHE

Risposta di frequenza: 30 ÷ 14.000 Hz entro ± 2 dB.
Amplificatori registratori e riproduttori: A due canali indipendenti con regolazione dei picchi specificatamente compensati per ogni testina fornita. La sezione amplificatrice per la riproduzione agisce quale unità preamplificatrice dei segnali.
Equalizzazione: NAB (Standard).
Ingressi per la registrazione: Separati per le sorgenti ad alto ed a basso livello; 2 ingressi di registrazione ad alto livello, 2 ingressi per microfono; 2 uscite per l'inserzione dei complessi amplificatori riproduttori. Tutti questi ingressi sono posti frontalmente.
Testine Stereo: Testine separate per la cancellazione, la registrazione e la riproduzione su quattro piste Modello RMQ o su due piste ESQ. Per questi modelli a tre testine gli amplificatori modello RP62C-3 sono di normale equipaggiamento e permettono la riproduzione attraverso il preamplificatore da testine a quattro piste. Il modello ES, a due testine, impiega l'amplificatore per la registrazione e la riproduzione di tipo RP62C.

TAPE RECORDER REPRODUCER

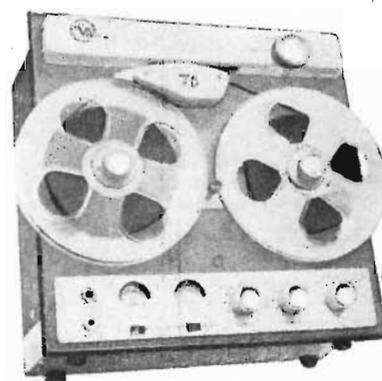
Mod. 76 COMPACT

Lo sforzo che la Viking ha intrapreso per la realizzazione di questo nuovissimo complesso registratore-riproduttore magnetico era inteso verso una sempre più larga divulgazione dell'alta fedeltà.
Lo scopo prefisso è stato pienamente raggiunto ed il pieno successo ha coronato la laboriosa elaborazione di questo progetto. Il modello Viking 76 Compact raggiunge i più elevati requisiti tecnici, e quello che maggiormente conta ai fini della divulgazione dell'alta fedeltà, ad un prezzo ragionevole.
In questo modello la frequenza di polarizzazione è di 80 kHz ed assicura in tal modo le migliori caratteristiche di registrazione in tutta la gamma delle frequenze che si estendono da 25 Hz a 16 kHz.
L'amplificatore di registrazione ha una distorsione propria uguale o minore allo 0,25 per cento per un livello di registrazione corrispondente allo « O » dell'indicatore di livello incorporato. La silenziosità dei meccanismi di trasporto è stata particolarmente studiata.
L'intero meccanismo di trasporto è azionato da un solo motore.

REQUISITI

Registra e riproduce solo nastri a 4 piste, stereo o monoaurali alla velocità di 9,5 e di 19 cm/sec.
Oscillatore di polarizzazione a 80 kHz per una registrazione indistorta di segnali sino a 16.000 Hz.
Doppi indicatori di livello indipendenti.
Unico regolatore di avanzamento a 4 posizioni: (1) Riavvolgimento; (2) Arresto; (3) Riproduzione; (4) Avanzamento
Ingressi ad alto livello, uscite per il controllo della registrazione, uscite delle testine magnetiche di riproduzione (sulla parte posteriore dell'amplificatore).
Commutazione ad azionamento istantaneo e silenzioso.
35 dB di controreazione per una bassa distorsione.
Riscaldamento dei tubi preamplificatori con corrente continua per un basso ronzio.

CARATTERISTICHE

Risposta di frequenza in registrazione:
25 ÷ 16.000 Hz entro ± 3 dB alla velocità di 19 cm/sec.
20 ÷ 18.000 Hz entro ± 6 dB alla velocità di 19 cm/sec.
25 ÷ 6.000 Hz entro ± 3 dB alla velocità di 9,5 cm/sec.
20 ÷ 12.000 Hz entro ± 6 dB alla velocità di 9,5 cm/sec.
Risposta di frequenza in riproduzione:
25 ÷ 16.000 Hz alla velocità di 19 cm/sec entro ± 3 dB con equalizzazione NAB.
20 ÷ 18.000 Hz alla velocità di 19 cm/sec entro ± 6 dB con equalizzazione NAB.
25 ÷ 12.000 Hz alla velocità di 9,5 cm/sec entro ± 3 dB con equalizzazione E.I.A.
20 ÷ 15.000 Hz alla velocità di 9,5 cm/sec entro ± 6 dB con equalizzazione E.I.A.
Rapporto segnale disturbo: migliore di 55 dB misurato con un segnale registrato a 6 dB sotto alla saturazione ed alla velocità di 19 cm/sec.
Sensibilità: all'ingresso microfono a nastro 1 mV ad 1 kHz per un livello « O » di registrazione. All'ingresso per livelli alti 100 mV ad 1 kHz per un livello « O » di registrazione.
Uscita della testina di riproduzione: 2 mV ad 1 kHz (senza equalizzazione).
Distorsione nella registrazione: l'amplificatore per la registrazione ha una distorsione inferiore allo 0,25 per cento al livello « O » dell'indicatore.
Tubi elettronici dell'amplificatore di registrazione: 4-ECC83/12AX7; 1-12AU7; rettificatori a semiconduttori.
Alimentazione: 110 ÷ 120 Volt; 50 Hz; 60 Watt.

A TU PER TU
COI LETTORI

Iacovitti Guglielmo - Roma

D - Posseggo un complesso Alta Fedeltà composto da:

1) amplificatore e preamplificatore da 20 W General Electric MXA 1-320 con risposta da 30 a 15000 Hz.

2) sintonizzatore Geloso.

3) Giradischi semiprofessionale Lenco con braccio microbilanciato da me costruito, e testina a riluttanza variabile Perpetuum.

4) n. 2 altoparlanti University da 12 pollici, di cui uno coassiale ed uno Woofer.

5) n. 2 casse a corner di cui allego uno schemino.

I difetti che ancora riscontro in questo complesso da me montato sono i seguenti:

1°) con amplificatore spento e presa di corrente in rete, sento nei due altoparlanti un leggerissimo continuo ronzio.

2°) Avendo un'entrata di 10 mV nell'amplificatore con la testina Perpetuum o General Electric, la resa a pieno volume è inferiore ai 20 W di potenza.

3°) Pur avendo migliorato la qualità del braccio rispetto a quello originale con disco nuovo e puntina nuova, alla potenza di 3 o 4 W circa, incomincio a riscontrare del fruscio.

4) Non riesco a mettere bene a massa la testina che, anzi, avvicinata a una massa di ferro o di filo elettrico assorbe una gran quantità di disturbi.

Ho già provato tutti i tipi di collegamento, sia con testina Perpetuum che General Electric. Ho sentito di certi filtri antifruscio e di trasformatori d'impedenza per testina. Usandoli otterrei qualche risultato?

Gradirei avere un Vostro parere sulla resa delle mie casse a corner e se sono adatte agli altoparlanti University 6201 extended range e C 12 W (Woofer da 25 W).

R - 1°) Il difetto che Lei lamenta potrebbe essere dovuto ad induzione fra i fili della rete e i fili di collegamento agli altoparlanti.

Questo fenomeno infatti può manifestarsi se gli altoparlanti hanno un'impedenza relativamente alta (come nel suo caso $Z_T = 16\ \Omega$, semprechè abbia collegato in serie i due altoparlanti) e se i loro fili di collegamento corrono vicini e paralleli ai fili d'alimentazione. Per evitare ciò può provare a schermarli.

2°) Il fatto che a pieno volume non riesca a raggiungere i 20 W di uscita non ci è di grande aiuto, sia perchè non dice che potenza ha effettivamente in uscita, nè con che disco è stata effettuata la prova, nè con che procedimento. Se le testine in Suo possesso fossero del tipo elettrodinamico, con un'impedenza d'uscita dell'ordine dei 2-3 Ω, sarebbe senz'altro necessario l'apposito trasformatore-adattatore, questo inoltre spiegherebbe la piccola potenza d'uscita.

Essendo il segnale insufficiente si deve collegare il pick-up all'ingresso del basso livello del preamplificatore, se esiste, o disporre di maggior amplificazione.

3) La potenza di 4 W applicata ad un altoparlante di rendimento medio corrisponde ad un volume sonoro che è notevolmente intenso per un normale ambiente domestico. Generalmente questa potenza si raggiunge solo nei pieni orchestrali, per cui il livello medio di tutta l'incisione è notevolmente inferiore. Logicamente se si mantiene un volume esageratamente alto, sia per le caratteristiche fisiologiche del nostro orecchio, sia per la breve distanza che ci separa dalla sorgente sonora, il fruscio, che comunque è sempre presente, a qualunque potenza, ci sembrerà molto più evidente.

L'ottimo stato del disco ha poi un'importanza relativa, perchè parte del fruscio è dovuta alla pasta con cui è formato e ogni casa editrice usa materiali leggermente diversi con differenti rumori di fondo.

4°) Poichè nelle testine compaiono delle induttanze, in presenza di forti campi magnetici variabili esterni se ne sentirà l'effetto anche se le testine sono schermate e hanno gli avvolgimenti in controfase.

E' possibile eliminare in parte il fruscio sacrificando le frequenze più alte dello spettro acustico. In sostanza si tratta di un filtro passa-basso RC o LC, con una frontiera a fronte piuttosto ripido e variabile fra i 4 e i 12 kHz.

Comunque questi filtri non sono in vendita, ma sono parte integrante del circuito del preamplificatore. Spesso un semplice condensatore disposto sul potenziometro di volume può migliorare la situazione. Le sue casse, pur non essendo nulla di particolare, possono dare discreti risultati.

Franco Sofra - Roma

D - Ho notato a pag. 275 del n. 10 del '59 della Vostra Rivista, un interessante circuito di « Controllo di misura stereo » riguardo al quale desidererei sapere:

1) Se esso è veramente utile ed efficiente, come afferma l'autore dell'articolo, anche con i dischi stereofonici attuali.

2) Se il circuito di questo controllo può essere inserito tra il preamplificatore e gli amplificatori del mio complesso ad Alta Fedeltà stereofonica, composto di due amplificatori Philips il cui schema è pubblicato a pag. 25-26 del « Fascicolo estratto dal bollettino tecnico d'informazione n. 11-12-13 » della Philips, e dal preamplificatore stereo apparso sul n. 10 del '59 di « Alta Fedeltà » a pag. 266-267, senza perdere nulla in fedeltà, e cioè in linearità di risposta, in rumore di fondo, in distorsione e in diafonia.

3) Quanti volt richiede per l'alta tensione il controllo stereo in questione. Vi faccio notare in proposito che dall'alimentatore del mio complesso ho disponibile una presa per circa 300 volt.

4) Desidererei sapere se i valori indicati sullo schema in questione sono tutti esatti.

5) Che lunghezza e che tipo di cavo schermato posso usare per collegare l'uscita del « Controllo di misura stereo » all'amplificatore senza avere attenuazione alle frequenze alte.

R - 1) Il controllo è molto efficiente, ma se i dischi sono correttamente incisi, il suo effetto è quello di alterare l'esecuzione musicale originale. Se invece si ha a che fare con dischi stereo nei quali l'effeetto stereo sia o esagerato o quasi impercettibile, allora torna utile il controllo di misura stereo.

2) Sì, a condizione che i due segnali di entrata sinistro e deestro siano rigorosamente uguali. Le altre caratteristiche non cambiano.

3) L'alta tensione al B + è di circa 200 V.

4) Lo schema di fig. 275 del n. 10-1959 della ns. rivista è stato fedelmente ricavato dallo schema pubblicato dalla rivista « Audio »; riteniamo che esso sia corretto ovunque.

5) Trattandosi di uscita a media impedenza è bene che la lunghezza del cavetto schermato di collegamento all'amplificatore finale non superi i 2 m. Il tipo di cavetto dovrà essere a bassa capacità, comunque non superiore ai 100 pF/metro.

Agostino Cannizzo - Milano

D - Possiedo un giradischi Motorola mod. SH12 dotato di 2 altoparlanti 10 + 10 W di uscita, vorrei sostituirli con 2 Philips biconici di impedenza 7 Ω.

Il trasformatore d'uscita ha un'impedenza di 4 Ω, chiedo se è possibile la sostituzione senza nessuna variante o se devo apportare qualche modifica al trasformatore e quale.

R - La soluzione più semplice è di collegare i due altoparlanti Philips in parallelo tra loro e alla presa 4 ohm del trasformatore di uscita.

Per un miglior adattamento converrà disporre in serie ai due altoparlanti da 7 Ω (in parallelo tra loro), un potenziometro di 2 o 3 ohm, da regolarsi intorno al valore di 1/2 ohm per la ricerca della minima distorsione.

Franco Terrusi - Milano

D - Avendo intenzione di costruire un buon preamplificatore stereofonico, ho ricavato uno schema che potrebbe fare al caso mio e ve lo sottopongo per ottenere i vostri autorevoli chiarimenti e consigli.

Questo schema l'ho ottenuto combinando due schemi da voi pubblicati: l'amplificatore stereofonico Scott 229 ed il preamplificatore apparso sul numero 3 del 1960.

Gradirei gentilmente sapere:

1) nella posizione NARTB qual'è il valore esatto della resistenza che shunta il gruppo 10 M e 3,2 n in parallelo e se sono giusti i collegamenti dei gruppi di equalizzazione col commutatore, specie nelle posizioni NARTB e microfono.

2) la posizione elettrica della presa supplementare dei potenziometri dei toni e se detti potenziometri sono del tipo lineare o logaritmico.

3) dato che non mi convince molto il circuito usato dalla Scott per il filtro antirumble, se è consigliabile usare un filtro a doppio T usato dalla Geloso, applicandolo tra la placca di V_4 e il circuito del loudness.

4) se è sufficiente per l'accoppiamento tra V_2 e V_3 un condensatore di soli 1000 pF ed i gruppi annessi.

5) il valore delle tensioni principali dei primi due stadi.

R - 1°) In posizione NARTB vengono inseriti fra A e C un condensatore da 15 pF e fra B e D una resistenza da 18 kΩ il cui valore è quello da Lei richiesto.

Lo studio critico di un preamplificatore, cui Lei si riferisce, si rifà ad uno schema della Dynahit (pubblicato su « alta fedeltà » n. 9 del 1958) del quale riproducemmo l'esatto circuito elettrico senza peraltro avere i dati riguardanti le varie tensioni.

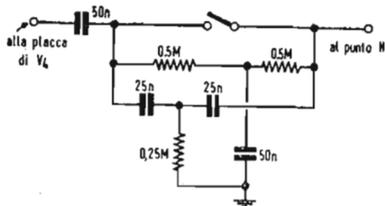
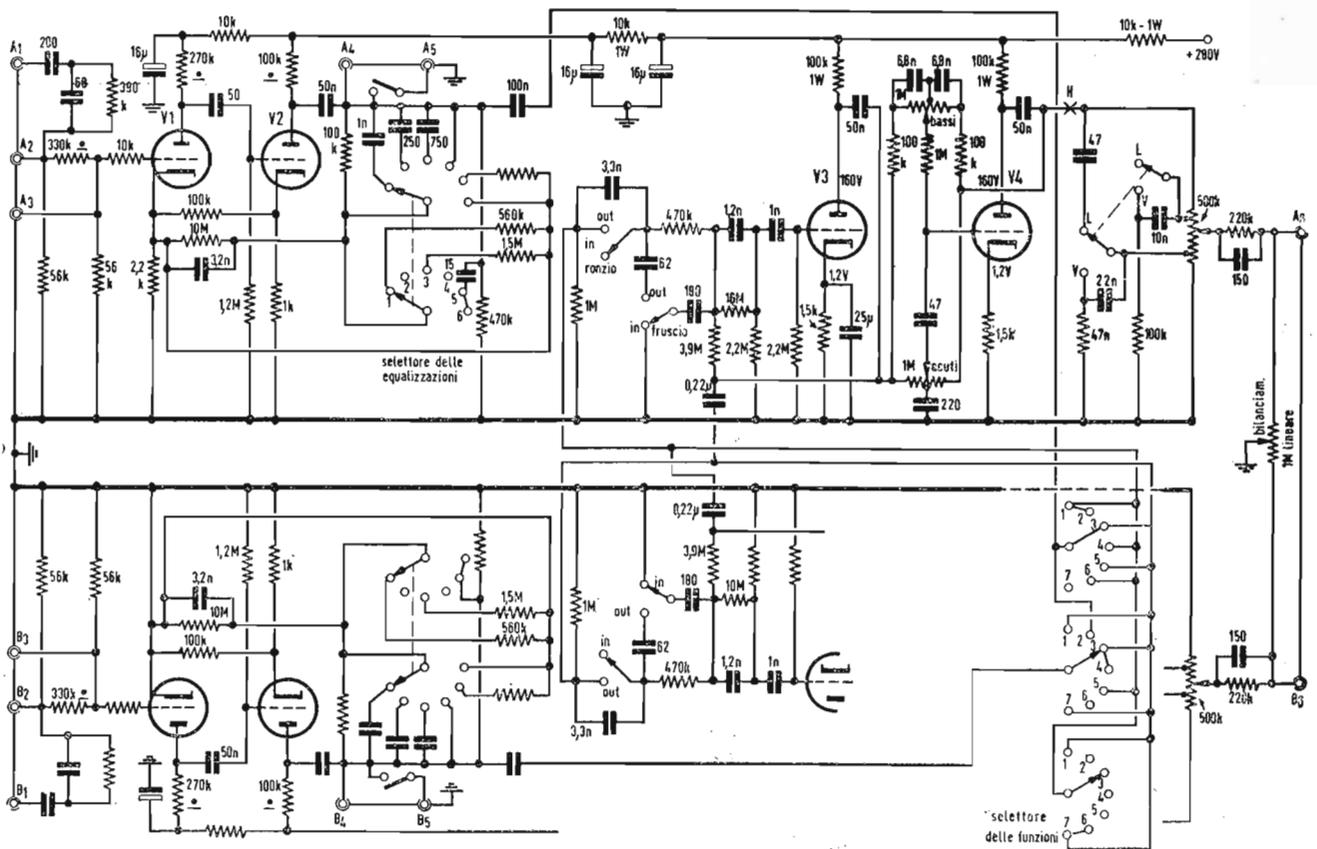
2°) I potenziometri per i controlli di tono sono a variazione lineare con presa centrale.

3°) Riteniamo che grosso modo la sostituzione sia possibile; sarebbe meglio però porre in serie all'uscita una resistenza da 330 kΩ. Le facciamo tuttavia notare che lo scopo dei due filtri non è lo stesso. Infatti, mentre quello della Geloso è soprattutto un filtro anti-rumble, quello della Scott è un filtro anti-ronzio, ossia con una frequenza di taglio un po' più alta.

4°) Il valore di questa capacità è esatto. Il suo basso valore è giustificato dall'alta resistenza di fuga e dal fatto che è parte integrale del filtro di ronzio.

5°) Siamo spiacenti di non poterLe fornire i valori delle tensioni perchè mancano anche nello schema originale. La comprensibile riservatezza che hanno alcune Ditte ci impedisce spesso di dare tutti i dati riguardanti apparecchiature commerciali.

Il preamplificatore per il canale A è identico a quello per il canale B anche se questo, nello schema, è appena indicato.

Le resistenze segnate ● sono del tipo a strato di grafite.

ENTRATE (canale A)

A_1 entrata per pickup piezoelettrico
A_2 » » testina magnetica di registratore
A_3 » » pikup a riluttanza variabile
A_5 » » sintonizzatore

USCITE (canale A)

A_4 Uscita per registratore
A_6 » » amplificatore di potenza

ENTRATE (canlae B)

le medesime di A

USCITE (canale B)

le medesime di A

Gli amplificatori da pilotare sono due "P3 KITRONIC"

Le valvole sono 4 12 A x 7

Filtro a doppio T. taglio a 20 H_z

SELETTORE DELLE EQUALIZZIONI

1 LP
2 78
3 RIAA
4 sintonizzatore
5 NARTB
6 microfono

SELETTORE DELLE FUNZIONI

1 manoaurale
2 bilanciamento A
3 bilanciamento B
4 stereofonia
5 stereofonia inversa
6 canale A
7 canale B

Soffiato Armando - Padova

D - Sono un dilettante, ed essendo intenzionato a costruire l'amplificatore apparso nel numero di maggio 59, mi sono trovato in difficoltà circa la reperibilità sul mercato italiano del T. U. GP 300 della C.S.F. e del potenziometro da 0,5 MΩ con prese a 50 kΩ e 120 kΩ.

Prego quindi di darmi qualche delucidazione in merito circa la reperibilità, ed eventualmente anche il prezzo di questi due pezzi staccati, inoltre vorrei sapere se i due potenziometri che regolano il negativo di griglia alle due EL84 sono chimici od a filo ed eventualmente il vantaggio di quest'ultimi.

Vorrei inoltre ancora sapere se tutti i potenziometri, e cioè: volume, bassi, alti, rilievo sono a variazione logaritmica.

R - I prodotti CSF sono reperibili presso la Soc. Microfarad (Milano - Via Derganino n. 18-20). Il potenziometro 0,5 MΩ a prese può essere fornito o dalla Lesa (Milano - Via Bergamo 21), o dalla Seci (Milano - Via G. B. Grassi n. 97, o dalla Mial (Milano - Via Fortezza n. 11); facciamo notare che se i valori ohmici delle due prese non sono a 50 kΩ o a 120 kΩ la cosa non ha grandissima importanza; ciò significa che sono adottabili potenziometri similari a quello indicato nello schema, anche non esattamente corrispondenti al medesimo.

I due potenziometri 10 kΩ regolatori della polarizzazione di griglia delle EL84 sono chimici essendo piccola la potenza in gioco.

I potenziometri del volume, dei toni e del rilievo sono a variazione logaritmica.

Fortunato Antonio - Andria

D - La presente per pregarvi di volerci fare sapere il costo del libro di cui pubblicato a pagina 56 della Vostra rivista « alta fedeltà » del mese di Febbraio scorso.

R - Il prezzo del libro « HI-FI Made easy » di Norman M. Chrowhurst e pubblicato col n. 90 della Gernsback Library Book, è di 2,90 dollari.

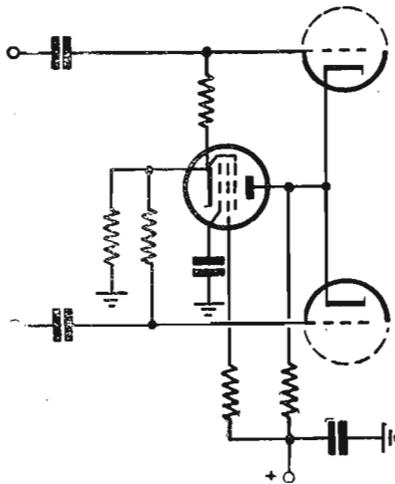
Il prezzo in Lit. al cambio attuale tenendo conto delle spese di importazione si aggira sulle 2.500.

Avvertiamo per scrupolo, che detto libro è in lingua inglese.

Mazzocca Antonino - Catanzaro

D - Mi rivolgo a cotesta spettabile consulenza per un quesito che non è di alta fedeltà ma è ad essa intimamente connesso, seppure a carattere limitato, per così dire, al mio caso.

Sono in possesso di un amplificatore autocostruito, a tutti triodi, qualche cosa come il D60P Allocchio Bacchini, ma ancor più curato agli effetti della riproduzione (filtro di entrata induttivo con raddrizzatore 83 a vapori di mercurio, polarizzazione fissa e regolabile di tubi; i tubi, controfase finale e controfase preamplificatore, funzionamento in AB). Le finali sono due triodi a bassa sensibilità, quindi con elevata tensione di griglia, per cui è necessario un esatto bilanciamento delle correnti di riposo nel primario del trasformatore di uscita, ottenibile, come sopra detto, in quanto l'alimentazione di griglia è ottenuta con alimentatore separato e il trasformatore d'entrata ha due secondari separati.

Poichè la rete locale a 220 V ha dei forti sbalzi di tensione, per cui oscilla da 200 a 235 V, avviene che tutte le tensioni di alimentazione e di polarizzazione variano e così la corrente delle finali le quali funzionano con elevata tensione di placca ed elevata tensione negativa di griglia, per contenere la dissipazione nei limiti. Pertanto il controfase finale è costretto a funzionare in condizioni variabili di alimentazione e di carico.

Ho deciso pertanto di adottare uno stabilizzatore di tensione ed ho acquistato il CIT Volt Rapid 20"/220/R (Compagnia Italiana Trasformatori - Via G.B. Pirelli, 29 - Milano). Ho ottenuto la stabilità dell' alimentazione ma anche un fastidioso ronzio di alternata, evidentemente dovuto allo stabilizzatore. Non si tratta di ronzio indotto giacchè si manifesta anche ponendo lo stabilizzatore a distanza di 8-10 metri o in un'altra stanza. Mi sono rivolto alla CIT chiedendo se poteva consigliarmi un filtro d'onda e pregandola di inviarmi lo schema elettrico dello stabilizzatore, ma sono ormai trascorsi quindici giorni senza alcun riscontro.

Vorrei pertanto sapere da cotesta spett.le Consulenza se è possibile eliminare l'inconveniente, conoscere lo schema elettrico dello stabilizzatore ed essere consigliato sulla adozione di un filtro d'onda, nella sua costituzione e punto di inserzione nello stabilizzatore.

R - Lo stabilizzatore di tensione da Lei adottato è del tipo a ferro saturo, ai cui numerosi pregi si affianca un solo difetto: la forma d'onda della tensione stabilizzata è ricchissima d'armoniche.

L'entità di queste raggiunge, in normali stabilizzatori, il 30% con una certa prevalenza della terza armonica, tuttavia usando un filtro d'armoniche è possibile portarle al 5%, percentuale più che tollerabile.

E' probabile che l'alimentatore non riesca a filtrare convenientemente le armoniche della frequenza di rete, che vi siano accoppiamenti fra lo stadio alimentatore e il preamplificatore e che i filamenti inducano ronzio se alimentati da una tensione alternata tanto deformata.

Lo schema elettrico base di uno stabilizzatore, è rappresentato nella figura allegata. L'adozione di un filtro è pertanto consigliabile, a questo proposito potrà rivolgersi alla Ditta AROS - Via Belinzaghi, 17 - Milano, che probabilmente le risponderà, ma non prima di una quindicina di giorni.

Prof. Dott. Arrigo Barbieri - Vicenza

D - Vi sarei molto grato se voleste darmi qualche informazione sui seguenti punti nella Vostra appendice della Rivista « A tu per tu coi lettori »:

1) Le testine per pick-up a bobina mobile sono superiori, soprattutto agli effetti della distorsione, a quelle a riluttanza variabile?

2) Sono state costruite testine a bobina mobile per riproduzione dei dischi stereo? In caso affermativo gradirei indicazioni sulle ditte che le fabbricano e sulle rappresentanze in Italia che possano fornirle.

3) In Italia Settentrionale quali ditte possono fornire testine e punte di ricambio della Pickering?

R - 1) Le testine a bobina mobile sono ritenute superiori a quelle a riluttanza variabile per essere esenti dai due difetti caratteristici di queste ultime: e cioè:

1.) la notevole induttanza (può arrivare fino a 1 Henry) comporta una risonanza fra 10 e 15 kHz non sempre compensabile con una opportuna resistenza di carico; 2.) possibilità che attraverso la forte induttanza il preamplificatore capti il ronzio del motorino del giradischi. Le testine a bobina mobile, avendo bassissima impedenza (pochi ohm), hanno carattere resistivo, non hanno risonanza e non captano campi inducenti.

2) Sì — Il rivelatore « stereo - Grado » è a bobina mobile. La Grado costruisce anche il relativo braccio in legno teck; è atto a riprodurre dischi sia stereo, sia monofonici. Il rappresentante per l'Italia è la Soc. AUDIO - Torino - via G. Casalis, 41.

Prezzi: braccio di 12" « Grado » L. 40.000; fonorivelatore stereo « Grado » L. 55.000.

Pure la « Ortophonic » produce pick-up stereo a bobina mobile — Materiali « Grado » e « Ortophonic » sono anche reperibili presso la « Windsor Electronic Corporation-» s.r.l. Roma - via Nazionale, 230.

3) Testine e relative puntine di ricambio della Pickering sono reperibili presso: LARIR - Milano - p.za 5 Giornate, 1.

Giovanni Ellero - Artegna (Udine)

D - Vi sarei grato se mi informaste onde rivolgermi per acquistare il « Dust-Bug » per pulitura dischi, pubblicato sul n. 5 pag. 125 e 130 di « alta fedeltà ».

R - Il Dust1Bug è reperibile presso la Soc. « Hi-Fi » 13 rue Frissart - Paris 3e al prezzo di 21 NF pari a L. 2700 circa compreso imballo e trasporto.

Rag. Mario Abbate - Roma

D - In ordine a quanto è stato pubblicato sul n. 5 dell'« alta fedeltà » 1960, vorrei far costruire per mio uso due mobili a cassa chiusa, identici a quello illustrato, a cura del dott. ing. Postorino, alle pagg. 142 e segg. sul predetto numero 5.

Sono incerto sui seguenti argomenti:

a) Voi avete indicato come altoparlante Woofer il tipo Jensen P12P (con impedenza 8 ohm, presso L. 12.000 circa) e per altoparlante Tweeter il tipo Jensen P35VH (impedenza 16 ohm, prezzo L. 3.000 circa).

Il catalogo della Jensen, da me richiesto alla Spett. Larir di Milano, non contempla tali tipi, e la suddetta ditta, nella sua lettera di risposta, pone il dubbio che nella precisazione degli altoparlanti pubblicati nel suddetto articolo, si sia incorso in un errore di stampa. Vi prego pertanto precisarmi quali sono esat-

tamente i tipi da impiegarsi in ordine a quanto pubblicato sull'attuale catalogo Jensen, che certamente avrete in possesso.
b) Per quanto riguarda il materiale acustico, che come detto nell'articolo deve essere sistemato attraverso le due camere su ciascun lato dell'altoparlante Woofer, sono incerto se il piazzamento del materiale acustico deve limitarsi soltanto alla parte segnata in bleu (nella fotocopia che Vi allego) ovvero deve anche estendersi alla parte segnata in rosso, se il materiale acustico deve essere posto soltanto sul fondo delle parti segnate oppure anche sulle pareti interessate. Nell'articolo non è stato precisato lo spessore del materiale acustico, vogliate cortesemente indicarmelo.
c) Nell'articolo di cui trattasi si legge che gli altoparlanti vanno tappati con la « MONTITE ». Di quale materiale esattamente si tratta? Sulla piazza di Roma il nome Montite è completamente sconosciuto, gradirei pertanto, se possibile, conoscere l'indicazione di un fornitore di Milano.
R - a) L'altoparlante Jensen P-12-P corrisponde all'attuale P-12-RX della stessa Casa, le sue caratteristiche sono: potenza 14 W; impedenza della bobina 6-8 Ω; diametro del cestello 12"1/8; profondità 6"1/16; diametro del foro nel baffle 10"1/2 — Il Tweeter P35-VH è un radiatore diretto, potenza 15 W; risposta fra 2 kHz e 14 kHz, impedenza della bobina mobile 16 Ω, cestello quadrato di lato 3"1/2, profondità 2"1/8, diametro del foro nel baffle 3"1/8. Nessun errore di catalogo è stato da noi commesso. il P12-RX ed il P35-VH sono indicati a pag. 14 del catalogo 165-C Jensen, distribuito dalla LARIR.
b) L'ovatta deve essere estesa a tutte le superfici interne delle 2 camere ai lati del Woofer, cioè alla parte rossa ed ai fianchi verticali del mobile. Lo spessore dell'assorbente acustico non è critico, e può essere compreso fra 8 e 12 mm. Esso sarà pressato verso il centro per necessità di montaggio.
c) La « Montite » si trova in commercio nel paese di origine della Rivista « Electronics world », mentre da noi questo nome non è noto. Comunque si tratta di chiudere ermeticamente le aperture intorno agli altoparlanti sul pannello frontale, il che si può ottenere con feltri opportuni e con nastri plastici adesivi.

Federico Giuseppe - Milano

D - Desiderando realizzare un buon preamplificatore ho messo gli occhi su quello il cui studio critico a cura dell'ing. G. Baldan è apparso sul n. 3 1960.
Lo schema elettrico di tale preamplificatore mi pare sia identico a quello apparso sul n. 9 pag. 264 annata 1958 col titolo « L'unità preamplificatrice Dynakit ».
La Ortophonic, eesclusivista per Milano della Dynako, da me interpellata mi ha dichiarato che tale unità non viene più venduta nè ha più disponibile la relativa scatola di montaggio, pertanto, deciso a realizzarla, chiedo alla Vs. cortesia alcuni schiarimenti:
1) Sul circuito del n. 9-58 noto un elettrolitico da 0,05 sull'uscita anodica della V1B ed un condensatore da 0,1 in serie all'uscita audio che non figurano sul circuito del numero 3-60.
2) Qual'è la tensione anodica d'entrata e quali i valori delle varie tensioni di collaudo?
3) Le resistenze usate è sufficiente siano da 1/2 Watt?
4) Sono esatti i collegamenti alle varie sezioni del commutatore
5) Tale preamplificatore è sufficiente per le testine a riuttanza variabile della Goldring e della G. E.?
R - 1) E' bene conservare i condensatori da 50 e 100 kpF per evitare che le tensioni continue dei catodi di V_1 e V_2 arrivino rispettivamente al magnetofono e all'amplificatore di potenza.
Tali condensatori possono essere o m e s s i quando gli ingressi al magnetofono e all'amplificatore presentino una capacità di accoppiamento incorporata.
2) L'alta tensione di alimentazione anodica è di 200 V c.c.
Non possiamo fornirle le varie tensioni di collaudo perchè non sono state pubblicate nè dalla « Revue du Son » nè da « Radio Electronics »; infine non siamo in possesso di un tale preamplificatore su cui effettuare le misure.
3) Per quanto sia generalizzato l'uso di resistenze da 1/2 W, noi consigliamo di adottare resistenze da 1 W quando il valore ohmico è alto e siano percorse da corrente continua (in questo caso le 4 resistenze di carico anodico).
4) La sezione del commutatore in basso deve essere come in fig. 1 a pag. 74 del 3-'60 e non come in fig. 1 di pag. 264 del n. 9-'58, cioè il contatto 4 deve toccare sempre il settore rotante.
5) Questo preamplificatore è adatto per vari tipi di capsule, in particolare anche per la 600 Goldring e per la VRII G. E.

Tore Ximenes - Sassari

D - Reecentemente ho acquistato un magnetofono di classe (Philips mod. EL 3538) per formarmi una nastroteca di buone registrazioni. Avrei voluto incidere le trasmissioni a modulazione di frequenza della RAI-TV, ma in Sardegna questo non è abitualmente possibile, perchè per apparecchiature di classe il rapporto segnale-disturbo è alquanto basso e si registrano molto fruscii e distorsioni a causa della deficienza di ponti radio adeguati.
Vorrei pregarvi pertanto di indicarmi se in Italia esistono in commercio dei nastri magnetici pre-registrati di musica classica, oppure se ci sia qualche ditta rappresentante di case estere che possa procurare il materiale di cui sopra, dietro richiesta.
R - Per l'acquisto di nastri magnetici di musica sinfonica Ella può rivolgersi alla S.p.A. LA VOCE DEL PADRONE - Milano - Via Domenichino, 14 - come pure può interpellare la Never Markt - Milano - Via Vittorio Colonna, 8, che è la società più specializzata in tutte le applicazioni del magnetofono, o infine alle « Messaggerie musicali » - Milano - Galleria del Corso.

Giorgio Borromei - Venezia

D - Vorrei sapere in quali punti di un circuito elettrico, preferibilmente, vanno applicate le resistenze « Craking » e qual'è il loro fine ultimo. Se sono indicate solo per i preamplificatori o se danno dei vantaggi rilevanti anche negli amplificatori di potenza. Dove potrei trovare di tali resistenzbe?
Vorrei inoltre sapere, poichè avrei bisogno di resistenze ad alta stabilità, se le « Craking » possiedono anche questa prerogativa, ovvero come sono costituite le resistenze « a strato » e dove ne potrei trovare.
R - Le resistenze a craking e quelle a strato sono la stessa cosa e sono ottenute per deposizione di un sottile strato di carbonio su un cilindretto di porcellana.
Il carbonio è ottenuto per crakizzazione di una certa quantità di idrocarburi in atmosfera fortemente rarefatta.
Sono resistenze a basso rumore di fondo adatte per i primi stadi degli amplificatori.
Come campo di lavoro si va dal 1/4, 1/8 di watt, ai 3 watt. Per più forti dissipazioni vanno bene le resistenze a filo su nucleo ceramico.
Sono resistenze di notevole stabilità! La Teenahon di Milano - Via Livinallongo, 3 - Telef 564.239 - produce resistenze craking ed è consociata alla ditta Cobalto che fa il tipo a filo su nucleo ceramico.

Alessandro Borgo - Milano

D - Ho costruito un amplificatore.
Siccome i toni bassi non mi sembrano soddisfacenti, ed avendo inoltre deciso di rinchiudere il complesso in un mobile, tenendo all'esterno il solo stadio preamplificatore, avendo deciso di costruire quel preamplificatore da voi consigliato nel numero 7-1959 a pagina 181, che impiega la valvola E CC 88 purtroppo, non sapendo come adattare il preamplificatore all'amplificatore, non ho ottenuto che risultati... disastrosi.
Vorrei sapere, per favore, quali sono le modifiche da apportare affinchè tutto funzioni a dovere.
R - Il preamplificatore in oggetto è adatto per essere collegato ad un qualsiasi buon amplificatore di potenza; non capiamo perciò « i risultati disastrosi » ai quali Ella è pervenuta.
Osserviamo che essendo il preamplificatore munito di entrambi i controlli di tono, occorre abolire gli altri due controlli di tono posti in entrata del suo amplificatore di potenza .
Allora il collegamento tra le due unità deve essere fatto in cavetto schermato a bassa capacità fra la boccola segnata uscita in fig. 7 a pag. 81 del numero 7-1959 di alta fedeltà e il terminale alto del potenziometro R5 del volume nell'unità di potenza.
Ben inteso la calza schermante del cavetto di collegamento deve essere connessa alla massa dei due telai.
Il preamplificatore è adatto per fonorivelatore ceramico.

Dott. Carlo Mariani - Priolo (Siracusa)

D - desiderei conoscere l'indirizzo della soc. Majestic per avere il catalogo della produzione riproduttori hi-fi di questa spett. Casa.
R - Pensiamo ch'Ella voglia riferirsi alla Majestic - FIRTE - l'idirizzo è:
Pavia - Via Frank n. 15
oppure: Milano - C.so Europa n. 20.

I quesiti di carattere tecnico devono essere accompagnati dalla somma di L. 500 per spese di consulenza